

Sub redacția
D. CHISELIȚĂ

GHID DE LUCRĂRI PRACTICE ÎN OFTALMOLOGIE

Prof. Dr. D. Chiseliță
Șef de lucrări C. Bogdănici
Șef de lucrări V. Rusu
Asist. univ. D. Apătăchioae
Asist. univ. D. Brănișteanu
Asist. univ. G. Macovei
Prep. univ. I. Antohi
Prep. univ. C. Marcu,

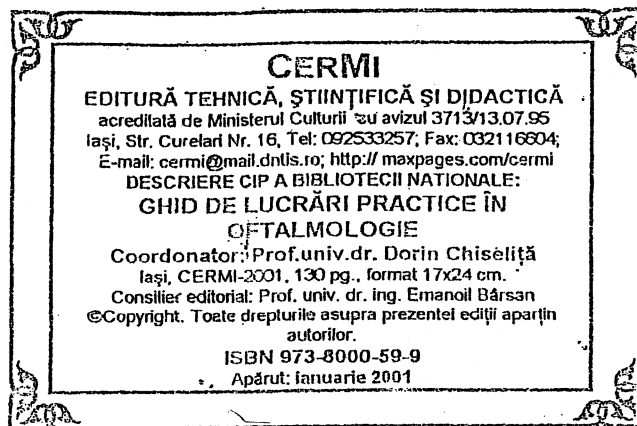
EDITURA CERMI
IAȘI 2001



Membră a Asociației Publicațiilor
Literare și Editurilor din România

APLER

www.apler.ro



CUVÂNT ÎNAINTE

Multă vreme studenții în medicină au resimțit din plin absența unui ghid de lucrări practice în oftalmologie. Decizia elaborării unui astfel de îndreptar a fost luată cu ușurință, iar speranța editării rapide a unui asemenea instrument de lucru a fost imensă.

Dar dificultățile nu s-au lăsat așteptate.

Mai întâi simplitatea aproape banală a subiectelor (din punct de vedere tehnic) s-a lovit de dificultatea exprimării clare în text. O realitate cel puțin paradoxală...

Apoi angajarea în acest proiect a tuturor cadrelor didactice din disciplină a generat o diversitate de stiluri care a necesitat un efort de remodelare și de compatibilizare a informațiilor oferite studenților.

Nu în ultimul rând, dificultăți au rezultat și din necesitatea de a asigura un echilibru între informațiile clasice și cele moderne.

Edifierea acestui ghid sugerează totuși că dificultățile au fost depășite în cea mai mare parte.

Îndreptarul se adresează în primul rând studenților medicinisti dar și rezidenților în oftalmologie aflați la începutul activității lor. El reprezintă în același timp un punct de plecare pentru toți cei care doresc să se inițieze în tainele oftalmologiei.

Cu inerentele neajunsuri pe care le are o asemenea acțiune de pionerat în oftalmologia românească, sperăm că acest ghid de lucrări practice își va găsi utilitatea dorită și necesară.

Iași, ianuarie 2001

Prof. Dr. Dorin Chiseliță

TAȘANU FLORENTINA
GR. 3-

CUPRINS

I. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA ANALIZATORULUI VIZUAL (D. Apăvăloaie)	1
- Anatomia orbitei	3
- Anatomia globului ocular	13
- Anatomia nervului optic și a căilor optice intracraniene	14
- Anatomia anexelor globului ocular	19
- Fiziologia vederii	
II. FOAIA DE OBSERVAȚIE OFTALMOLOGICĂ (G. Macovei)	25
- Anamneza	28
- Examenul clinic general	28
- Examenul ocular	31
- Examine complementare	
III. EXPLORAREA ACUITĂȚII VIZUALE (I. Antoș)	32
- Definiție și morfofiziologie	33
- Clasificări și unități de măsură ale acuității vizuale	35
- Determinarea acuității vizuale	40
- Factori de variație a acuității vizuale	41
- Aspecte patologice ale acuității vizuale	
IV. METODE DE DETERMINARE A REFRAȚIEI OCULARE (C. Bogdănici)	44
- Metode subiective	45
- Metode obiective	54
- Refracția binoculară	55
- Determinarea refracției la copil	
V. CÂMPUL VIZUAL (C. Marcu)	56
- Determinarea câmpului vizual	57
- Semiologia deficitelor perimetrice	62
VI. EXPLORAREA SIMȚULUI CROMATIC (C. Bogdănici)	65
- Metode de examinare	67
- Tulburări ale simțului cromatic	70
VII. EXAMENUL SEGMENTULUI ANTERIOR (D. Chelșilă)	72
- Luminatul lateral simplu și combinat	72
- Examenul biomicroscopic	75
- Determinarea presiunii intraoculare	78
- Gonioscopia	81
- Ecografia convențională	81
- Ecografia biomicroscopică	82
- Alte metode de investigare a segmentului anterior	
VIII. EXAMENUL SEGMENTULUI POSTERIOR (D. Brănișteanu)	84
- Oftalmoscopia	87
- Biomicroscopia fundului de ochi	90
- Investigații paraclinice	

IX. EXPLORAREA PARACLINICĂ A NERVULUI OPTIC (V. Rusu)

- Electroretinograma	96
- Potențiale evocate vizuale	96
- Angiografii	98
- Ecografia	98
- Oftalmodinamometria	99
- Procedee radiologice	100
- Metode speciale de investigare a capului nervului optic	101

X. EXAMINAREA ECHILIBRULUI OCULOMOTOR (C. Bogdănci)

- Examinarea staticii oculare	103
- Măsurarea deviației strabice	105
- Examinarea mișcărilor oculare	108
- Examenul vederii binoculare	109

XI. MANEVRE OFTALMOLOGICE (V. Rusu)

- Instilații oculare	112
- Aplicarea unguentelor în sacul conjunctival	113
- Pansamentele oculare	114
- Extragerea corpurilor străine corneeni	115
- Extragerea corpurilor străine conjunctivali	117
- Eversarea pleoapei superioare	117
- Spălătura sau irigarea conjunctivală	118
- Testul Schirmer	119
- Palparea sacului lacrimal	120
- Irigarea și cateterizarea căilor lacrimale	121

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	123
------------------------------	-----

CAPITOLUL I

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA ANALIZATORULUI VIZUAL

ANATOMIA ORBITEI

Orbitele sunt două cavități osoase situate de o parte și de alta a foselor nazale. Ele au formă piramidală cu baza anterior și vârful posterior, cu patru pereți și numeroase orificii. Axul orbitei este orientat oblic dinainte înapoi și dinafară înăuntru.

Pereții orbitei sunt următorii (fig.1.1):

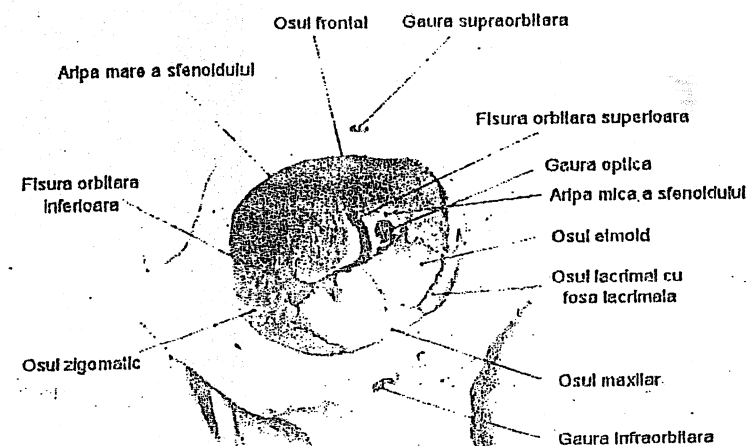


Fig.1.1: Pereții orbitei.

a) Peretele superior (plafonul) este alcătuit din osul frontal și aripa mică a sfenoidului. În regiunea antero-laterală a plafonului, la nivelul osului frontal se descrie fosa glandei lacrimale. Tot la nivelul osului frontal se află o altă depresiune numită foseta trohleară (situată antero-median în plafon) pe care se inseră trohleea, element cartilaginos de susținere a mușchiului mare oblic.

b) Peretele median este alcătuit dinspre anterior spre posterior din patru oase: apofiza frontală a maxilarului, osul lacrimal (la nivelul lui se descrie fosa lacrimală ce conține sacul lacrimal), lama orbitală a etmoidului și corpul sfenoidului. Fosa lacrimală se continuă inferior cu canalul osos lacrimo-nazal ce se deschide în meatul inferior al fosei nazale de aceeași parte. Dintre pereții orbitei, peretele median este cel mai subțire, de aceea se mai numește și lamina papiracee. Este vulnerabil la traumatisme și reprezintă poarta de intrare pentru infecțiile pornite din sinusurile etmoidale.

c) Peretele inferior (plafonul) este alcătuit din trei oase: fața orbitală a maxilarului, zigomaticul și palatinul. Fața orbitală a maxilarului, situată median este regiunea cea mai

fragilă a planșetului și este interesată frecvent în traumatismele orbitei soldate cu fracturi ale oaselor acestora.

d) Peretele lateral, cel mai gros și mai rezistent perete, este alcătuit din două oase: zigomaticul și aripa mare a sfenoidului.

La nivelul pereților orbitali se descriu câteva orificii importante:

-gaura optică situată în vârful orbitei; în grosimea aripii mici a sfenoidului se continuă cu canalul optic ce conține nervul optic, artera oftalmică și fibre nervoase simplice din plexul carotidian. La adult, găurile optice au diametrul de aproximativ 6,5 mm. Dimensiunile lor cresc în gliomul nervului optic; o asimetrie de peste 1,5 mm între diametrele celor două găuri optice indică o posibilă tumoră a nervului optic;

-fisura orbitală superioară este situată între aripa mică și aripa mare a sfenoidului. Are lungimea de 22 mm și prezintă o porțiune superioară prin care trec nervii lacrimal, frontal și trohlear și o porțiune inferioară (separată de cea superioară de inserția osoasă a mușchiului drept extern) prin care trec nervii oculomotor comun, nazo-ciliar, oculomotor extern, vena oftalmică superioară și fibrele nervoase simplice. Porțiunea inferioară a fisurii orbitale superioare împreună cu gaura optică sunt înconjurate de un inel tendinos (inelul Zinn) rezultat prin fuziunea tendoanelor posterioare ale mușchilor extraoculari drepi, ridicător al pleoapei superioare și mare oblic ce își au originea osoasă la acest nivel (fig.1.2);

-fisura orbitală inferioară este delimitată de peretele lateral și inferior al orbitei. Conține ramul nervos maxilar al trigemenului și vena oftalmică inferioară.

Marginea anterioară a orbitei poartă numele de rebord orbital și prezintă patru unghiuri: supero-intern, supero-extern, infero-intern și infero-extern.

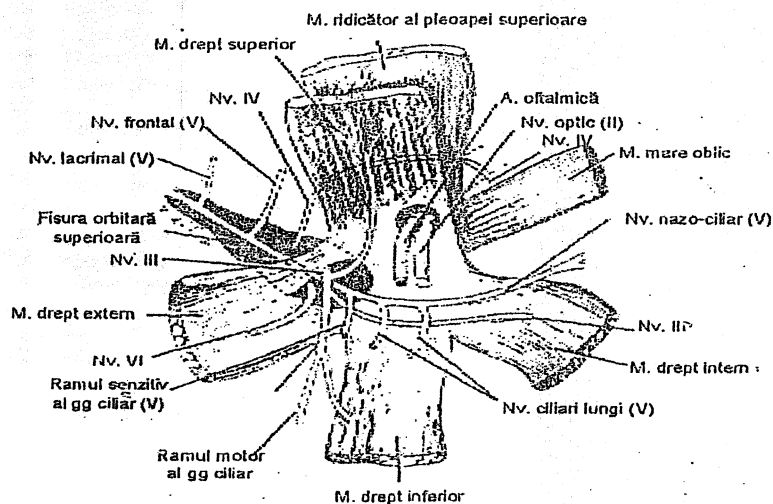


Fig.1.2.Vârful orbitei

Orbita conține următoarele structuri anatomiche:

-globul ocular situat anterior, ocupă doar 1/5 din volumul orbitei; este acoperit de o capsulă (capsula lui Tenon) ce separă globul de celelalte structuri intraorbitare; în spatele globului ocular se descrie spațiul retrobulbar;

- mușchii extraoculari (patru mușchi drepi și doi mușchi oblici), mușchiul ridicător al pleoapei superioare;
- nervii cranieni II (optic), III (oculomotor comun), IV (trohlear), VI (oculomotor extern), și V (trigemen), nervi vegetativi (simplici și parasimpatici);
- artera și venele oftalmice cu ramurile lor;
- grosimea orbitală.

ANATOMIA GLOBULUI OCULAR

Globul ocular are forma aproximativ sferică. Partea anterioară transparentă numită corneea este un segment de sferă cu raza de curbura mai mică decât restul globului. În mod normal diametrul antero-posterior al globului ocular variază între 21 și 26 mm. El este mai redus la hipermetropi și mai crescut la miopi.

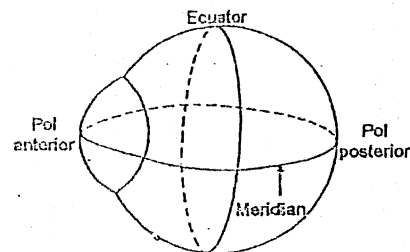


Fig.1.3: Repere topografice ale globului ocular

Globul ocular prezintă câteva repere importante (fig.1.3):

- polul anterior: extremitatea anterioară a globului ocular;
- polul posterior: extremitatea posterioară a globului ocular;
- ecuatorul: cerc perpendicular pe axul antero-posterior, situat la distanță egală de cei doi poli;
- meridiane: cercurile care trec prin cei doi poli și care se numesc după orele de ceasornic.

Aceste repere sunt importante pentru că ajută la localizarea leziunilor globului ocular (de exemplu: contuzia oculară poate interesa polul anterior sau posterior; o opacitate corneeană poate fi situată pe meridianul ore 12; o dezlipire de retină se poate întinde anterior de ecuator etc.).

Globul ocular este situat în partea anterioară a orbitei pe care o depășește fiziologic înainte, mai ales în regiunea externă, astfel că peretele său extern este cel mai vulnerabil la traumatisme.

Globul ocular prezintă un perete și un conținut (fig.1.4 și 1.5).

Peretele globului ocular

Peretele globului ocular este alcătuit din trei tunici concentrice:

- a) tunica externă fibroasă, reprezentată de scleră și corneea;
- b) tunica mijlocie vasculară (uveea), reprezentată de iris, corp ciliar și coroidă;
- c) tunica internă, nervoasă reprezentată de retină.

Sclera

Este un țesut opac, de culoare alb-sidefie. Reprezintă 4/5 posterioare ale tunicii externe a globului ocular și are următoarele repere:

- fața externă convexă ce oferă inserție mușchilor extraoculari;
- fața internă concavă ce vine în raport cu coroida și corpul ciliar;
- orificiul anterior la nivelul căruia se continuă cu corneea; joncțiunea dintre scleră și corneea poartă numele de limb sclero-cornean;
- orificiul posterior prin care trece nervul optic.

Grosimea sclerei este variabilă: 1 mm posterior în jurul orificiului nervului optic, 0,6 mm la limbul sclero-cornean și 0,3 mm în apropierea inserției mușchilor extraoculari.

Histologic sclera este un țesut conjunctiv dens format din substanță fundamentală, fibre (de collagen și elastice) și foarte rare fibrocite. Fibrele de collagen au o dispoziție anarhică, ceea ce explică aspectul opac al sclerei.

Vascularizație: sclera este o structură avasculară. Ea se hrănește prin imibiție din vasele straturilor vecine (la interior corpul ciliar și coroida, la exterior țesutul episcleral).

Sclera anterioară este acoperită de 3 straturi vasculare:

1. vasele conjunctivei bulbare;
2. vasele episclerale superficiale din capsula Tenon; aici apare congestia maximă în episclerite;

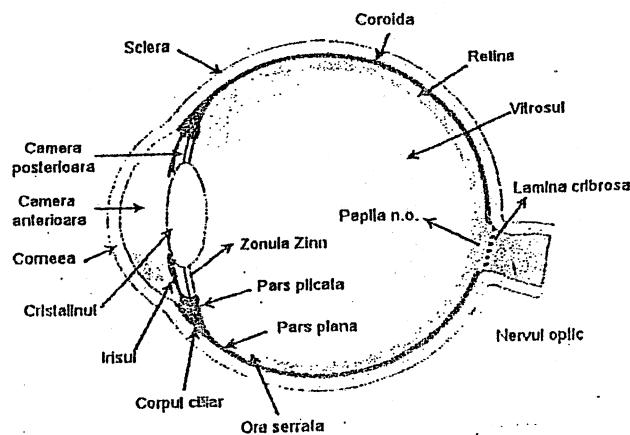


Fig.1.4: Globul ocular - profil

3. vasele episclerale profunde adiacente sclerei; sunt congestionate în sclerite. Administrarea topică de substanțe vasoconstrictoare (adrenalină, fenilefrină) nu are efect la acest nivel și ajută astfel la diferențierea leziunilor inflamatorii superficiale (conjunctivite, episclerite) de cele profunde (sclerite).

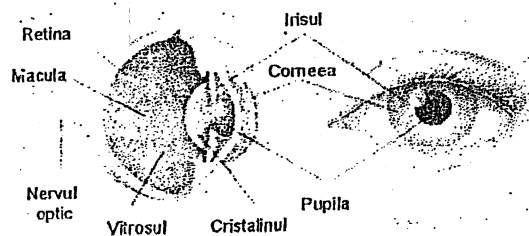


Fig.1.5: Globul ocular - fata și profil

Corneea

Reprezintă porțiunea anterioară transparentă a tunicii fibroase a globului ocular. Se continuă cu sclera la nivelul limbului sclero-cornean. Privită din față corneea are formă ovalară cu axul mare orizontal (diametrul orizontal de 12 mm, iar diametrul vertical de 11 mm). Privită dinspre interior este circulară cu diametrul de 11,5 mm.

Corneea are două fețe:

-fața anterioară convexă în raport cu filmul lacrimal (cu raza de curbură de aproximativ 7,8 mm);

-fața posterioară concavă în raport cu umoarea apoasă din camera anterioară (cu raza de curbură de 6,5 mm).

Grosimea corneei este de 1 mm la periferie și 0,6 mm în centru.

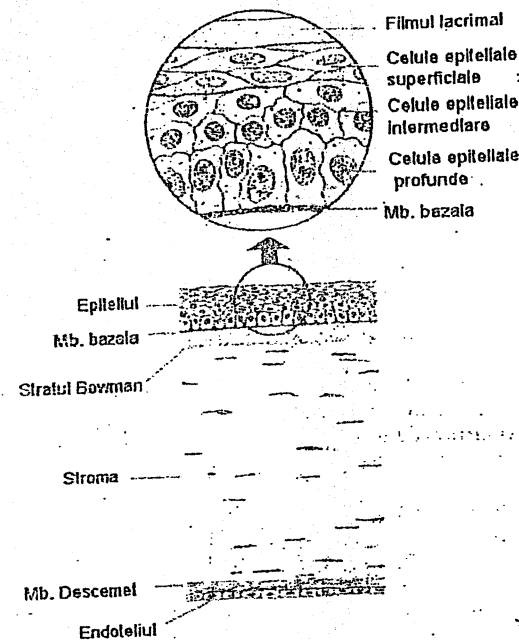


Fig.1.6: Structura histologică a corneei

Histologic corneea este alcătuită din 6 straturi (fig.1.6) care de la exterior spre interior sunt:

1. filmul lacrimal;
2. epiteliul cornean pavimentos stratificat nekeratinizat alcătuit din 5 - 6 straturi în care se disting 3 zone principale:

-zona superficială cu celule lungi, turtite, dispuse în 2-3 straturi ce se descuamează;

-zona intermediară cu 2-3 rânduri de celule cubice;

-zona profundă cu celule cilindrice cu potențial mitotic crescut.

3. stratul Bowman este o structură laminară, acelulară, rezultată din condensarea anterioară a stromei corneei;

4. stroma reprezintă 90% din grosimea corneei. Este un țesut conjunctiv alcătuit din substanță fundamentală, keratocite și fibre de collagen dispuse într-o manieră foarte ordonată, ceea ce conferă

transparență corneei;

5. membrana Descemet este membrana bazală a celulelor endoteliale corneene;

6. endoteliul cornean este alcătuit dintr-un singur strat de celule poliedrice, turtite, în mozaic. Aceste celule nu au capacitate de regenerare (sau dacă o au, aceasta este foarte redusă). Numărul lor scade odată cu înaintarea în vârstă, dar funcția endoteliului se menține prin creșterea în dimensiuni (polimegalism), modificarea formei (pleiomorfism) și migrarea celulelor restante. Când densitatea celulelor endoteliale scade sub 600 celule/mm² (cu vârsta, după intervenții chirurgicale pe glob deschis) apare decompensarea endoteliului și edem cornean consecutiv.

Nutritia corneei: corneea este o structură avasculară, aportul metabolic și energetic realizându-se prin imbibitje de la nivelul lacrimilor și umorii apoase, iar în periferie de la nivelul vaselor limbice.

Irisul (uveea anterioară)

Reprezintă partea anterioară a uveei. Este situat în spatele corneei și în fața cristalinului. Are aspectul unui diafragm muscular cu două fețe și două circumferințe:

Fața anterioară delimitează îndărăt camera anterioară și este alcătuită din două zone:

- zona ciliară reprezentată de 2/3 externe ale feței anterioare, cu aspect striat radial dat de traiectul vaselor iriene stromale;
- zona pupilară reprezentată de 1/3 internă a feței anterioare iriene, cu aspect neted.

Cele două zone sunt separate la nivelul coleretului irian care este o proeminență festonată, mai mult sau mai puțin vizibilă, în funcție de cantitatea de pigment. În grosimea coleretului se află micul cerc arterial al irisului. Fața anterioară a irisului are o colorație variabilă de la individ la individ, în funcție de numărul de melanocite din stroma iriană (număr redus - culoare albastră, număr crescut - culoare brună).

Fața posterioară iriană delimitează înaintea camera posterioară. Are culoare brun închis datorită pigmentației iriene la toți indivizii indiferent de culoarea feței anterioare.

Marea circumferință (rădăcina irisului) se continuă posterior cu corpul ciliar, iar anterior delimitează împreună cu periferia corneei unghiul camerular.

Mica circumferință (marginea pupilară) delimitează pupila. La acest nivel stratul pigmentar posterior se răsfrânge anterior devenind vizibil pe marginile pupilei și poartă numele de liv sau lizereu pigmentar.

Histologic: irisul este alcătuit din:

1. epitelul anterior cu feneștrajii permite stromei iriene să vină în contact direct cu umoarea apoasă;
2. stroma iriană formată din țesut conjunctiv lax ce conține celule (fibroblaști, melanocite, mastocite), vase, nervi și fibre musculare netede (sfincterul pupilar);
3. epitelul posterior conține două straturi celulare:
 - stratul anterior format din celule mioepiteliale ce alcătuiesc mușchiul dilatator al pupilei;
 - stratul posterior format din celule cubice pline cu pigment melanic.

Corpul ciliar (uveea intermediară)

Reprezintă partea mijlocie a uveei. Se întinde între rădăcina irisului (anterior) și coroidă (posterior) pe o lungime de 6-7 mm. Pe secțiune meridională (fig. 1.4) are aspect triunghiular cu baza anterioră (numită și fața iriană) și vârful la ora serrata (linie festonată circulară ce separă corpul ciliar situat anterior de coroidă și retină situate posterior). Are o față externă în raport cu sclera și una internă ce corespunde corpului vitros. Privită dinspre interiorul globului ocular, fața internă prezintă două porțiuni:

-**pars plicata** (cu lungimea de 3-4 mm), adiacentă irisului, delimitează periferic camera posterioară. Este alcătuită din numeroase creste radiale numite procese ciliare. Acestea sunt formate din ghemuri vasculare învelite în țesut conjunctiv și acoperite de un epitel bistratificat ce conține un strat extern (către ghemurile vasculare) pigmentat și un strat intern (către camera posterioară) cu numeroase mitocondrii și activitate metabolică intensă cu rol în secreția umorii apoase. Între procesele ciliare se află niște depresiuni numite văi ciliare la nivelul cărora se inseră fibre elastice cu traiect radial spre ecuatorul cristalinului și care formează ligamentul suspensor al cristalinului sau zonula Zinn.

-**pars plana** (cu lungimea de 4 mm) este adiacentă retinei și coroidelor de care e despărțită prin ora serrata. Spre deosebire de pars plicata, pars plana este netedă. La nivelul ei se inseră fibre elastice ce contribuie la formarea zonulei Zinn.

În grosimea corpului ciliar se află mușchiul ciliar situat anterior și extern. El este reprezentat de un ansamblu de fibre musculare netede dispuse:

- longitudinal spre exterior (sub scleră); formează mușchiul Brucke - Wallace;
- radial în regiunea intermediară;
- circular spre interior (mușchiul Rouget - Müller).

Coroida (uveea posterioară)

Reprezintă porțiunea posterioară a uveei și are un orificiu anterior corespunzător orei serrata, un orificiu posterior prin care trece nervul optic, o față externă convexă în raport cu sclera și o față internă concavă în raport cu retina.

Histologic prezintă patru straturi de la exterior spre interior:

1. lamina fusca: o membrană intens pigmentată;
2. stratul vaselor mari coroidiene;
3. stratul coriocapilar (arteriole și venule ce provin din vasele mari);
4. membrana bazală sau **membrana Bruch**.

Retina

Retina este cuprinsă între ora serrata (anterior) și originea nervului optic (posterior). Fața externă convexă este în contact cu membrana Bruch, iar fața internă corespunde vitrosului.

Histologic retina este alcătuită din celule senzoriale (fotoreceptoare), celule nervoase (bipolare, ganglionare, amacrine și orizontale) și celule de susținere (celule Müller, microglii).

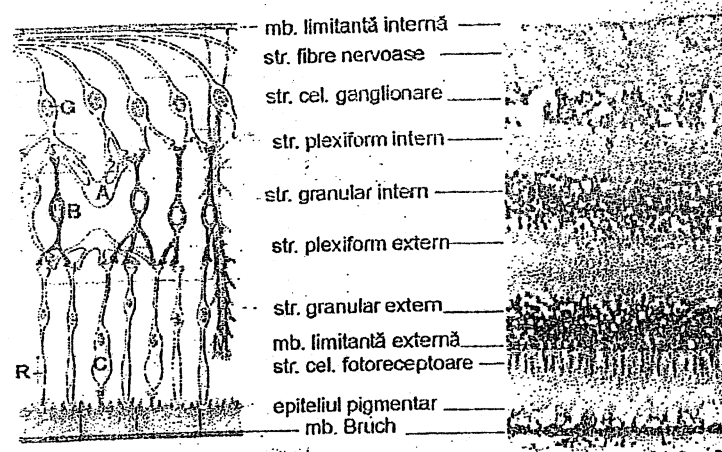


Fig.1.7. Structura histologică a retinei (R-bastonaș; C-con; A-celulă amacrină; G-celulă ganglionară; M-celulă Muller; B-celulă bipolară)

Celulele fotoreceptoare sunt de două tipuri:

- celule cu bastonașe (100 milioane); densitatea lor este mare în periferia retinei, scade spre maculă și lipsesc complet în fovee și foveolă; sunt adaptate pentru vederea în lumină slabă (vederea scotopică);
- celule cu conuri (5 milioane); densitatea lor este maximă în fovee și foveolă pentru ca pe măsură ce ne îndepărtăm de acestea numărul lor să scadă; sunt adaptate pentru vederea în lumină puternică (fotopică), distingerea formelor și culorilor.

Celulele bipolare fac sinapsă prin dendritele cu celulele fotoreceptoare iar prin axoni cu celulele ganglionare. Axonii celulelor ganglionare se adună într-un fascicul ce părăsește globul ocular la nivelul papilei pentru a forma nervul optic.

Retina este o structură bine diferențiată, alcătuită din 10 straturi care de la exterior spre interior sunt (fig.1.7):

1. epiteliul pigmentar: un strat de celule încărcate cu melanină în contact strâns cu membrana Bruch. Epiteliul pigmentar împreună cu membrana Bruch și coriocalipara din coroidă formează un complex implicat ca un tot unitar în anumite afecțiuni degenerative sau inflamatorii ale maculei;

2. stratul celulelor fotoreceptoare: conține segmentul extern al celulelor fotoreceptoare; între straturile 1 și 2 se produce clivajul în deslipirea de retină;

3. membrana limitantă externă (derivată din celulele Müller);

4. stratul granular extern (conține corpul celular al fotoreceptorilor);

5. stratul plexiform extern (joncțiunea dintre celulele fotoreceptoare și bipolare);

6. stratul granular intern (conține nucleii celulelor bipolare, celulelor Müller, amacrine și orizontale);

7. stratul plexiform intern (joncțiunea dintre celulele bipolare și celulele ganglionare);

8. stratul celulelor ganglionare (corpul celulelor ganglionare);

9. stratul fibrelor nervoase retiniene (axonii celulelor ganglionare);

10. membrana limitantă internă (delimitează retina de vitros și este derivată din celulele Müller).

La nivelul retinei se disting două zone mai importante din punct de vedere funcțional (fig.1.8):

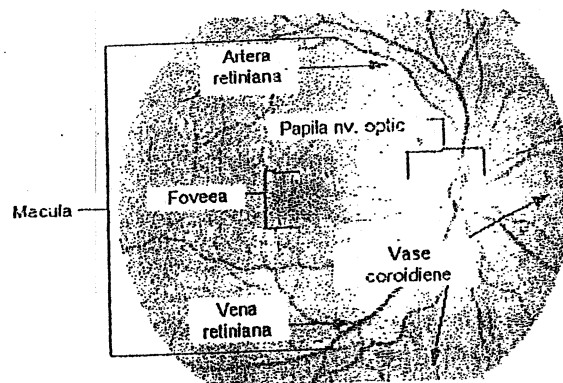


Fig.1.8. Polul posterior al globului ocular

Macula (pata galbenă sau retina centrală)

Este o zonă circulară delimitată de arcadele vasculare temporale superioară și inferioară, cu diametrul de aproximativ 5,5 mm. Are culoare gălbuie datorită pigmentului xantofil prezent în această zonă. În centrul maculei se află foveea, zonă circulară cu diametrul mai mic (1,5 mm) și cu grosimea mai redusă decât restul maculei și retinei. În centrul foveei există o depresiune cu diametrul și mai mic (0,35 mm) numită foveolă. Marginile foveolei sunt evidente clinic ca un reflex circular numit reflexul foveolar vizibil la examenul oftalmoscopic. El se explică prin diferența de grosime a limitantei interne (mai

groasă în afara foveolei și mai subțire în interiorul ei). Absența reflexului foveolar denotă prezența unei leziuni la acest nivel.

Cele trei zone concentrice diferă între ele prin aspectul histologic: foveea diferă de restul maculei prin prezența exclusivă de celule cu conuri în stratul fotoreceptor, foveola reprezintă zona retiniană cea mai subțire pentru că este alcătuită doar din epiteliul pigmentar și stratul celulelor fotoreceptoare (fig.1.9). Acest aspect histologic particular permite sensibilizarea direcția a celulelor fotoreceptoare de către stimulul luminos și nu indirect prin traversarea celorlalte straturi retiniene. Foveola reprezintă astfel zona retiniană cu acuitatea vizuală maximă.

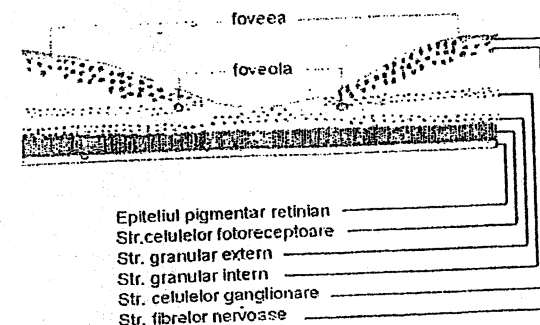


Fig.1.9. Structura histologică a retinei în zona foveală

Papila nervului optic (capul nervului optic, discul optic)

Este o zonă circulară cu diametrul de 1,5 mm, mai deschisă la culoare decât restul retinei și corespunde originii nervului optic. Este situată nazal și superior față de foveolă. În zona centrală a papilei se află vasele care irigă retina (artera centrală a retinei și vena centrală a retinei). La nivelul papilei nu există celule fotoreceptoare, motiv pentru care se mai numește și pata oarbă.

Conținutul globului ocular

Camera anterioară, camera posterioară, circuitul umorii apoase

Camera anterioară este o cavitate plină cu un lichid numit umoarea apoasă. Este situată între fața posterioară a corneei și fața anterioară a irisului. La unirea periferiei corneei cu rădăcina irisului se află unghiul camerular ce conține rețeaua trabeculo-scleremiană cu rol important în circuitul umorii apoase.

Camera posterioară este o cavitate delimitată anterior de fața posterioară a irisului, posterior de hialoida anterioară și periferic de corpul ciliar. Conține ca și camera anterioară umoare apoasă. Cele două camere comunică prin intermediul pupilei.

Umoarea apoasă este un lichid transparent cu densitatea asemănătoare apei, secretat de procesele ciliare în camera posterioară de unde traversează pupila în camera anterioară. De aici este evacuată prin rețeaua trabeculară în canalul Schlemm, venele apoase din grosimea sclerei și în final în venele episclerale. Acestea reprezintă calea convențională, prin care se drenează 80-90% din umoarea apoasă. Restul de 10-20% se evacuează pe calea uveo-sclerală, umoarea apoasă din camera posterioară traversează corpul ciliar și ajunge în spațiul supracoroidian; de aici străbate sclera prin orificiile vasculare și ajunge în orbită).

Cristalinul

Este o lentilă biconvexă, transparentă, situată în spatele pupilei în camera posterioară. Prezintă o față anterioară cu raza de 10 mm, o față posterioară mai bombată, cu raza de 6 mm și un ecuator (ocul unde se întâlnesc cele două fețe la periferia cristalinului). La nivelul ecuatorului se inseră zonula Zinn. Diametrul cristalinului este de aproximativ 10 mm, iar grosimea în regiunea centrală de 5 mm. Aceste dimensiuni cresc odată cu avansarea în vârstă.

Histologic cristalinul prezintă la exterior un sac capsular alcătuit din capsula anterioară și capsula posterioară. Sub capsula anterioară se află epiteliul cristalinian (unistratificat, format din celule cubice cu capacitate mitotică). Ansamblul capsulă anterioară și epiteliu poartă numele de cristaloidă. La nivelul ecuatorului celulele epiteliale se divid, migrează posterior și se transformă în fibre cristalinene (celulele își pierd organele și nucleii și se alungesc) (fig.1.10). Acest proces are loc continuu ceea ce explică creșterea în dimensiuni a cristalinului cu vârsta. În centrul cristalinului se află nucleul alcătuit din fibre cristalinene formate în limbul vieții embrionare, iar spre periferie se află corticula alcătuită din cele mai noi fibre cristalinene.

Cristalinul este avascular (nutriția se realizează prin imbibitje din umoarea apoasă și vitros) și fără inervație proprie.

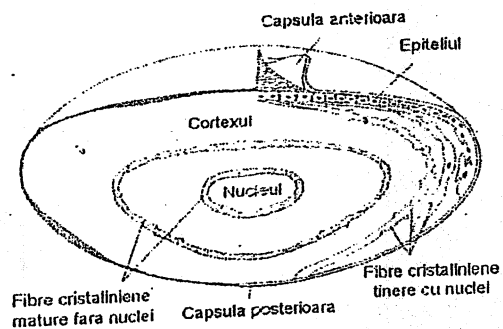


Fig.1.10. Structura histologică a cristalinului

Cavitatea vitreană

Este cea mai mare cavitate a ochiului (80% din volumul său) fiind delimitată anterior de cristalin, zonulă și corp ciliar, iar posterior de retină. Cavitatea vitreană conține vitrosul, un gel transparent alcătuit din fibre de collagen, substanță fundamentală (ce include acid hialuronic) și celule vitreene (fibrocite, hialocite). Vitrosul vine în contact cu structurile vecine prin intermediul unei membrane numită hialoidă. Aceasta prezintă o porțiune anterioară (în contact cu fața posterioară a cristalinului, zonulei și corpului ciliar până la ora serrata) și una posterioară (în contact cu membrana limitantă internă a retinei).

Vascularizația globului ocular și a orbitei

Artera oftalmică ia naștere din artera carotidă internă (fig.1.11). Pătrunde în orbită prin gaura optică împreună cu nervul optic și se divide în numeroase ramuri.

Artera centrală a retinei se desprinde din artera oftalmică la aproximativ 10 mm în spatele globului ocular, pătrunde în nervul optic și devine vizibilă la nivelul papilei nervului unde se divide în ramuri nazale și temporale. Ramurile arterei centrale a retinei

irigă straturile interne retiniene până la nivelul stratului plexiform extern precum și capul nervului optic.

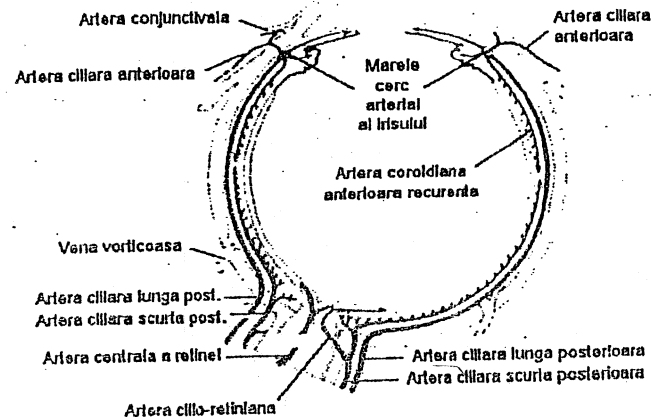


Fig.1.11. Vascularizația globului ocular

Arterele ciliare lungi posterioare sunt în număr de două (nazală și temporală) și iau naștere din artera oftalmică imediat în spatele globului ocular. Ele perforază sclera de o parte și de alta a nervului optic, intră în spațiul supracoroidian (între coroidă și scleră) și merg anterior până în grosimea corpului ciliar unde se anastomozează cu arterele ciliare anterioare și formează marele cerc arterial al irisului. Acesta irigă următoarele structuri:

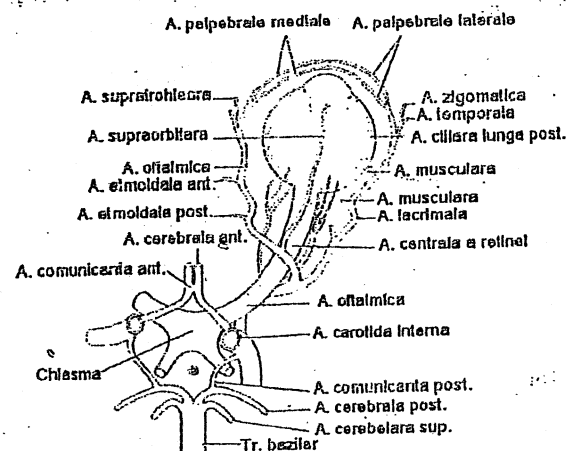


Fig.1.12. Artera oftalmică și ramificațiile ei

- corpul ciliar;
- irisul (din marele cerc arterial al irisului pornesc vase radiare care se anastomozează ulterior formând micul cerc arterial al irisului în grosimea coroidului);
- porțiunea anterioară a coroidului prin ramuri recurente;
- conjunctiva și episclera din jurul limbului sclero-cornean.

Arterele ciliare scurte posterioare își au originea tot în spatele globului ocular dar sunt mai numeroase. Ele perforază sclera în jurul nervului optic și se ramifică în straturile coroidului asigurând vascularizația porțiunii posterioare a acestuia.

La nivelul vaselor mici (arteriole și venule) venele urmează traiectul arterelor. Drenajul venos final al globului ocular se realizează în cele patru vene vorticoase ce părăsesc sclera în spatele ecuatorului și formează în orbită două vene oftalmice ce se varsă în sinusul cavernos.

Din artera oftalmică se mai desprind o serie de artere ce irigă celelalte structuri ale orbitei (fig. I.12):

- artera supratrochleară și supraorbitară ce se distribuie tegumentelor regiunii supraorbitare și palpebrale superioare;
- artera lacrimală ce irigă glanda lacrimală și mușchiul drept extern;
- arterele musculare ce irigă musculatura extraoculară și din care provin arterele ciliare anterioare;
- arterele etmoidale.

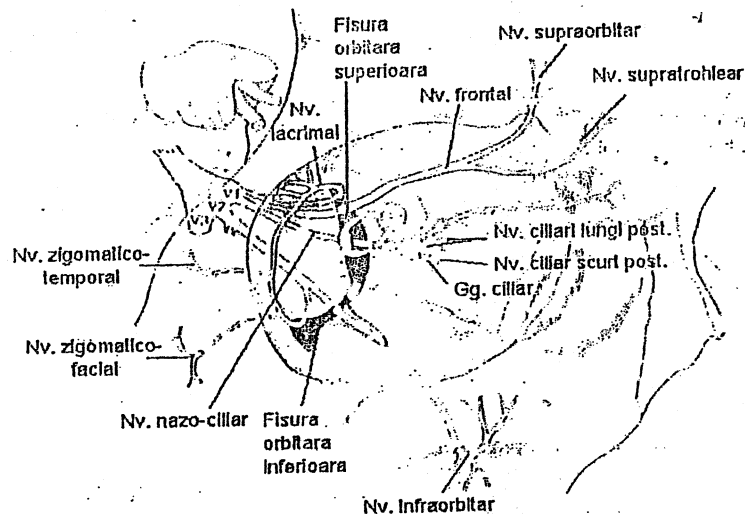


Fig. I.13. Inervația orbitei.

Inervația globului ocular și a orbitei

Nervul oftalmic reprezintă ramul superior (senzorial) al nervului trigemen (fig. I.13). El se ramifică înainte de a intra în orbită în nervii: lacrimal, frontal și nazo-ciliar.

Nervul frontal inervează senzitiv tegumentele regiunii frontale iar nervul lacrimal se distribuie glandei lacrimale. Nervul nazo-ciliar conține un ram nazal pentru tegumentele zonei respective și ramuri ciliare care dau naștere nervilor ciliari lungi posteriori ce

inervează senzitiv corneea, irisul și corpul ciliar. Aceștia conțin și fibre simpatice pentru dilatatorul pupilei și mușchiul ciliar.

Ganglionul ciliar este un releu important pe traseul fibrelor nervoase ce inervează globul ocular. El este situat retrobulbar, lateral de nervul optic și conține trei tipuri de filete nervoase:

- fibre senzitive din nervul nazo-ciliar ce inervează corneea și uveea;
- fibre parasimpatice din nervul oculomotor comun pentru sfîcterul pupilar și mușchiul ciliar;
- fibre simpatice provenite din plexul nervos pericarotidian ce inervează vasele de sânge intraoculare.

De la nivelul ganglionului ciliar pornesc nervii ciliari scurți posteriori în număr variabil (6-20) ce perforază sclera în jurul nervului optic și se distribuie tractului uveal și mușchilor irieni și ciliari.

ANATOMIA NERVULUI OPTIC ȘI A CĂILOR OPTICE INTRACRANIENE

Calea optică este alcătuită din patru neuroni: neuronul retinian (celula bipolară), neuronul retino-diencefalic (celula ganglionară), neuronul diencefalo-cortical și neuronul cortical (figura I.14).

Nervul optic este alcătuit din patru porțiuni:

1. porțiunea intraoculară (papila nervului optic). Conține axoni nemielinizați care se inflectează la 90° față de traiectul intraretinian pentru a se strânge într-un fascicul compact cu diametrul de 1,5 mm și cu lungimea de 1 mm;

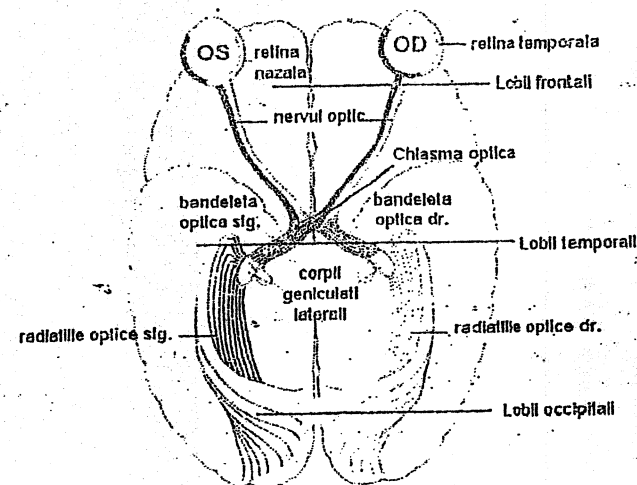


Fig. I.14. Căile optice intracraniene

2. porțiunea intraorbitară este cuprinsă între polul posterior al globului ocular și gaura optică. Lamina cribrosa delimitează porțiunea intraoculară de cea intraorbitară și este o lamă de țesut fibros (continuarea sclerei în profunzimea nervului optic) perforată de numeroase orificii prin care trec fibrele nervoase retiniene. Retro-laminar aceste fibre

devin mielinizate, astfel că diametrul nervului optic crește la 3 - 4 mm. Porțiunea intraorbitală are lungimea de 25 mm și traiectul este ușor sinuos pentru a permite mișcările globului ocular;

3. porțiunea intracanaliculară are lungimea de 4 - 10 mm și reprezintă segmentul nervului optic din canalul optic situat în aripa mică a sfenoidului.

4. porțiunea intracraniană are lungimea de 10 mm și se înaldea până la chiasma optică.

Vascularizația nervului optic provine din artera centrală a retinei, coroidă, ramuri directe din artera oftalmică și artera carotidă internă.

Chiasma optică este o formațiune nervoasă în "X" situată deasupra hipofizei și sub ventriculul III cerebral. Conține două brațe anterioare formate din porțiunea terminală a nervilor optici și două brațe posterioare care reprezintă originea bandetelor optice. Chiasma este alcătuită din axonii celulelor ganglionare astfel:

- axonii retinei temporale au o poziție laterală și străbat chiasma fără să se încrucișeze;

- axonii retinei nazale sunt situați central și se încrucișează în chiasmă.

Banetele optice sunt cuprinse între chiasmă și corpii geniculați laterali. Fiecare bandetă conține axonii retinieni temporali de aceeași parte și nazali de partea opusă.

Corpii geniculați laterali la nivelul cărora fac sinapsă neuronii retino-diencefali cu cei diencefalo-corticali.

Radiațiile optice (Gratiolet) conectează corpii geniculați laterali la cortexul vizual occipital. Sunt alcătuite din axonii neuronilor diencefalo-corticali.

Cortexul vizual este situat în lobul occipital pe versanții scizurii calcarine (aria striată 17 care reprezintă centrul cortical primar). Ariile occipitale 18 (peristriată) și 19 (parastriată) sunt centrul cortical de integrare superioară a informației vizuale.

ANATOMIA ANEXELOR GLOBULUI OCULAR

Pleapela

Pleapela sunt două structuri musculo-membranoase ce acoperă și protejează segmentul anterior al globului ocular. Ele sunt alcătuite din:

- fața anterioară cutanată, convexă.

- fața posterioară mucoasă sau conjunctivală, concavă;

- două comisuri (locul de unire a pleapei superioare și inferioare): internă și externă;

- marginea aderentă ce corespunde rebordului orbital, la nivelul căreia se află anșurile orbito-palpebrale superioare și inferioare;

- marginea liberă care delimitează fanta palpebrală. Aceasta are lungimea de 27-30 mm, iar când ochiul este deschis are înălțimea de 8 - 11 mm. Pe marginea liberă palpebrală se inseră cili, iar în jurul lor se află orificiile de deschidere ale unor glande sebacee și sudoripare. La unirea 5/6 externe cu 1/6 internă a marginii libere palpebrale se află punctele lacrimale - superior și inferior - prin care drenează lacrimile.

Histologic pleapele sunt alcătuite din 5 straturi (fig.1.15):

1. tegumentele sunt foarte fine; conțin fire de păr, glande sebacee și sudoripare;

2. țesutul celular subcutanat este foarte lax și permite acumularea rapidă de lichide în caz de edem sau hemoragii;

3. stratul muscular striat conține mușchiul orbicular al pleapelor alcătuit din fibre circulare; prin contracția lor determină închiderea pleapelor. Pleopa superioară mai conține inserția anterioară a mușchiului ridicător al pleapei superioare (inserția posterioară este situată în vârful orbitei). Contracția acestui mușchi determină ridicarea pleapei superioare;

4. tarsul este o membrană fibroasă, groasă și foarte rezistentă alcătuită din țesut conjunctiv dens și reprezintă scheletul pleapelor. În grosimea lui se află glandele sebacee Meibomius care secretă lipide cu rol în formarea filmului lacrimal. Orificiile de deschidere ale acestor glande se află pe marginea liberă palpebrală în spatele cililor;

5. conjunctiva palpebrală sau tarsală.

Pleapele sunt separate de conținutul orbital prin septul orbital superior și inferior care se întinde de la rebordul orbitei până la tars.

Vascularizația. Arterele au origine dublă: sistemul facial (artera temporală superficială, artera facială, artera angulară) din artera carotidă externă și sistemul orbital (artera supraorbitală) din artera carotidă internă. Drenajul venos prearsal se face prin vena angulară și temporală superficială în vena jugulară externă, iar cel postarsal în venele orbitare.

Inervația senzitivă provine din nervul oftalmic și maxilar superior, iar cea motorie din nervul facial pentru mușchiul orbicular și din nervul oculomotor comun pentru ridicătorul pleapei superioare.

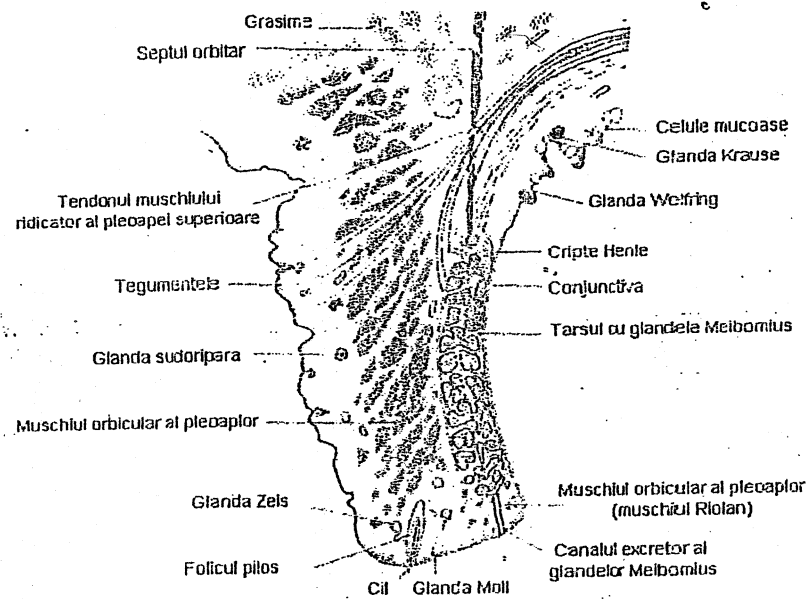


Fig.1.15. Structura histologică a pleapei

Conjunctiva

Este o membrană mucoasă subțire și transparentă care acoperă fața posterioară a pleapelor (conjunctiva tarsală) și fața anterioară a sclerei (conjunctiva bulbară) până la limbul sclero-cornean. Locul unde conjunctiva tarsală se reflectă pentru a se continua cu conjunctiva bulbară se numește fundul de sac sau fornixul conjunctival (superior și inferior). Conjunctiva tarsală aderă strâns la tars. Conjunctiva bulbară vine în raport cu sclera prin intermediul a două structuri bine vascularizate: capsula Tenon și țesutul episcleral.

Histologic conjunctiva este alcătuită din:

- epiteliul pluristratificat scuamos nekeratinizat ce conține numeroase celule secretoare de mucus (glande Manz la limb și cripte Henle în fornix);
- stroma bogat vascularizată ce conține vase de sânge, limfatice, celule cu rol în apărarea imunitară (limfocite, plasmocite, macrofage, polimorfonucleare, mastocite).

Vascularizația arterială derivă din arterele ciliare anterioare și arterele palpebrale. Conjunctiva și țesutul episcleral din jurul limbului sclero-cornean sunt irigate de ramuri din marele cerc arterial al irisului, deci din interiorul globului ocular, fapt ce explică aspectul congestiei conjunctivale în diverse afecțiuni ale segmentului anterior al globului (iridociclite, keratite, atac acut de glaucom). Aceasta este foarte intensă perilimbic și scade spre fornixul conjunctival (congestie perikeratică). În conjunctivite congestia maximă este situată la distanță de limb, spre fornixuri.

Venele sunt tributare venei oftalmice.

Inervația senzitivă este asigurată de ramuri din nervul oftalmic.

Aparatul lacrimal

a) Componenta secretorie este alcătuită din glanda lacrimală principală și glandele lacrimale accesorii.

Glanda lacrimală principală este situată în partea anterioară a orbitei, în unghiul supero-extern. Are o porțiune orbitală situată în fosa glandei lacrimale și o porțiune palpebrată în grosimea pleoapei superioare. Canalele excretoare se deschid în fornixul conjunctival superior. Vascularizația este asigurată de vasele lacrimale, iar inervația vegetativă de fibre nervoase parasimpatice din nervul lacrimal.

Glandele lacrimale accesorii sunt situate în stroma conjunctivei fundurilor de sac (glandele Krause) și a conjunctivei tarsale (glandele Wolfring) (fig.1.15).

Filmul lacrimal conține trei straturi:

1. stratul lipidic situat la exterior este secretat de glandele sebacee Meibomius din tars și Zeiss din jurul foliculilor piloși; are rol în întârzierea evaporării lacrimilor, lubrifierea interfeței pleopă - glob ocular;

2. stratul apos (secretat de glandele lacrimale principală și accesorii) este stratul cel mai gros al filmului lacrimal; conține electroliți (Na, Cl, K, bicarbonat, Ca) și molecule mici dizolvate (glucoză, citrat, ascorbat, lactat etc.) cu rol în schimburile metabolice cu epiteliul cornean; mai conține IgA, lizozim, lactoferină cu rol antibacterian;

3. stratul mucos este secretat de celulele mucoase din epiteliul conjunctival; favorizează stabilitatea filmului lacrimal și aderența sa la epiteliul cornean și conjunctival subjacentă.

b) Componenta excretorie (căile lacrimale) începe cu punctele lacrimale superior și inferior situate pe marginea liberă palpebrată (fig.1.16) și se continuă cu câte un

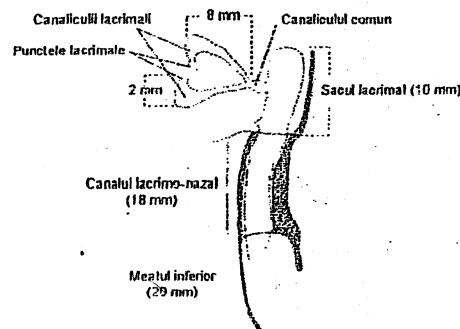


Fig.1.16.Căile lacrimale

canalicul lacrimal (în grosimea marginii libere a pleoapelor spre unghiul intern) care se varsă în sacul lacrimal. Acesta din urmă este situat pe peretele intern al orbitei anterior și inferior. De aici pleacă un conduct osos numit canalul lacrimo-nazal ce se deschide în perețele lateral al fosei nazale în meatul inferior.

Vascularizația căilor lacrimale provine din arterele palpebrale, artera nazală iar inervația senzitivă din nervul oftalmic.

Mușchii extraoculari

Mușchii extrinseci ai globului ocular sunt mușchi striati. Aceștia se împart în mușchi drepti (drept extern, drept intern, drept superior și drept inferior) și mușchi oblici (marele oblic sau oblicul superior și micul oblic sau oblicul inferior) (fig.1.17).

Mușchii drepti au lungimea de aproximativ 40 mm, lățimea de 9 -10 mm, o inserție osoasă posterioară și una sclerală anterioară. Inserția osoasă este localizată în vârful orbitei la nivelul inelului tendinos Zinn (fig.1.2). De aici corpurile musculare se îndreaptă anterior înaintea ecuatorului (dreptul superior pe meridianul orei 12, dreptul inferior pe meridianul orei 6, dreptul intern pe meridianul nazal și dreptul extern pe cel temporal) și se inseră pe scleră la aproximativ 7 mm în spatele limbului sclero-cornean.

Acțiunile mușchilor drepti (fig.1.18):

- dreptul extern determină abducția globului;
- dreptul intern determină adducția globului;
- dreptul superior are ca acțiune principală ridicarea globului ocular iar ca acțiuni secundare rotația internă și adducția;
- dreptul inferior are ca acțiune principală coborârea globului ocular iar ca acțiuni secundare rotația externă și adducția.

În timp ce mușchii drepti orizontali au numai acțiuni orizontale, mușchii drepti verticali au acțiuni mai complexe, în funcție de poziția globului ocular în momentul contracției mușchiului. De exemplu dacă globul este în ușoară adducție, contracția dreptului superior determină pe lângă ridicare și o ușoară rotație internă, iar contracția dreptului inferior determină coborâre și ușoară rotație externă.

Inervația motorie este asigurată de nervul oculomotor comun pentru toți dreptii cu excepția dreptului extern care este inervat de nervul oculomotor extern.

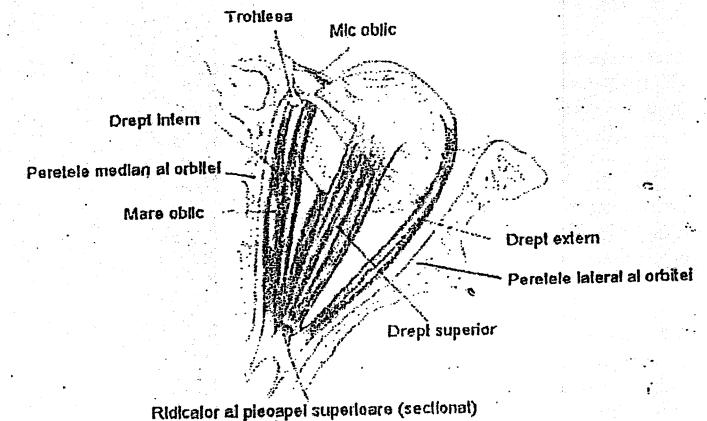


Fig.1.17.Mușchii extraoculari

Mușchii oblici

Marele oblic (oblicul superior) este cel mai lung mușchi extraocular. El are lungimea de aproximativ 60 mm și lățimea de 10 mm. De la nivelul inserției osoase situate în vârful orbitei pe inelul Zinn mușchiul se îndreaptă anterior și intern până aproape de rebordul orbitei în unghiul supero-intern; unde trece printr-un inel tendinos fixat în peretele orbitei numit trohlee și își schimbă brusc direcția în afară și înapoi pe sub mușchiul drept superior pentru a se insera pe scleră retroecuatorială în cadranul temporal superior. Marele oblic are ca acțiune principală rotația internă a globului ocular, iar secundară coborârea și abducția (fig.1.18). Când globul ocular este în adducție marele oblic determină și coborârea acestuia. Marele oblic este innervat motor de nervul trohlear.

Micul oblic (oblicul inferior) este cel mai scurt mușchi extraocular (37 mm) și singurul care nu își are inserția osoasă în vârful orbitei. El se inseră în porțiunea anterioară a orbitei pe perelele inferior, spre unghiul infero-intern. De aici pleacă înapoi și în afară, trece pe sub dreptul inferior și se inseră pe scleră retroecuatorială în cadranul temporal inferior. Micul oblic are ca acțiune principală rotația externă iar secundară ridicarea și abducția globului ocular (fig.1.18). Când globul ocular este în adducție micul oblic determină și ridicarea acestuia. Micul oblic este innervat de nervul oculomotor comun.

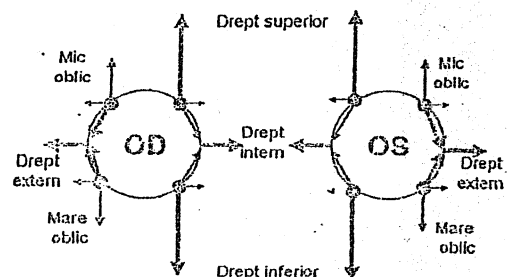


Fig.1.18. Acțiunile mușchilor extraoculari

Vascularizația mușchilor extraoculari derivă din două ramuri ale arterei oftalmice: arterele musculare laterală și mediană. Artera musculară laterală irigă dreptul extern, dreptul superior și marele oblic. Ramul muscular median irigă dreptul inferior, dreptul intern și micul oblic. Cele două artere musculare dau naștere la câte două artere ciliare anterioare pentru fiecare mușchi drept, cu excepția mușchiului drept extern care primește o singură arteră ciliară. Acesta mai este irigat de vase din artera lacrimală.

FIZIOLOGIA VEDERII

În procesul de formare a imaginii ochiul se comportă ca un aparat fotografic. Sistemul de lentile acționează ca un obiectiv care captează razele de lumină (dioptrul ocular) și în funcție de distanța la care se află obiectele din jur își reglează această putere de captare (prin acomodatie) astfel încât imaginea obținută să fie clară. De asemenea există un diafragm care reglează cantitatea de lumină ce pătrunde în ochi (pupila) și un "film fotografic" sensibil la lumină pe care se va forma imaginea (retina).

Dioptrul ocular

Suprafața de separație a două medii transparente cu indici de refracție diferiți se numește dioptru. Lentilele sunt medii transparente mărginite de doi dioptri din care cel puțin unul este curb. Ochiul uman este din punct de vedere optic un ansamblu de patru lentile sferice centrate (centrul de curbură al fiecărui dioptru se situează pe același ax numit axul optic al sistemului dioptric). Dioptrul ocular este alcătuit din corneea, umoare apoasă, cristalin și vitros. Fiecare din acestea se caracterizează prin următoarele constante optice: rază de curbură, indice de refracție, putere dioptrică, poziție în raport cu vârful corneei (tabel 1.1).

Tabel 1.1: Constantele optice ale dioptrului ocular

Constanta optică	Corneea	Cristalin	UA	Vitros
Raza de curbură anterioară (mm)	7,8	10*		
Raza de curbură posterioară (mm)	6,5	6*		
Puterea feței anterioare (dp)	+48,8	+7,5*		
Puterea feței posterioare (dp)	-6	+13*		
Puterea totală (dp)	+42 - +50	+20*		
Indice de refracție	1,377	1,426	1,336	1,336
Grosimea centrală (mm)	0,6	5	2,5-3	15-17

*Valori normale în repaus acomodativ

Corneea și cristalinul sunt cele mai importante lentile ale dioptrului ocular; corneea are rol major în refracția statică, iar cristalinul în refracția dinamică.

Acomodația

Ochiul uman are capacitatea de a vedea clar la diferite distanțe prin modificarea puterii de convergență a dioptrului ocular, fenomen numit acomodatie. Această calitate este datorată în esență cristalinului care își poate schimba valoarea constantelor optice în funcție de distanța la care este situat obiectul.

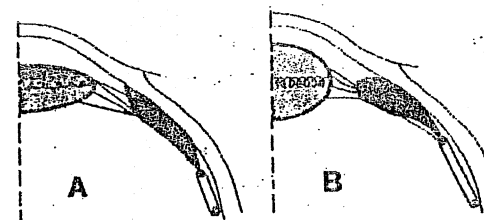


Fig.1.19: Mecanismul acomodatiei

Stimulul ce declanșează procesul de acomodatie este reprezentat de imaginea neclară a obiectelor pe retina. Impulsurile aferente ajung la nivel cortical de unde, în funcție de necesități se transmit comenzi pe căile eferente (nervul oculomotor comun, ramul pentru ganglionul ciliar, nervii ciliari scurți) la organul efector (mușchiul ciliar - zonula Zinn - cristalin).

În repaus acomodativ (fig.1.19.A) mușchiul ciliar este relaxat (diametrul inelului muscular format din fibrele circulare ciliare este maxim), zonula este tensionată iar convexitatea cristalinului și indicele de refracție sunt minime. Când mușchiul ciliar se contractă (fig.1.19.B) diametrul inelului de fibre circulare scade, ceea ce duce la

relaxarea zonulei. Datorită elasticității sale, cristalinul suferă câteva modificări: fața anterioară și posterioară devin mai convexe, crește indicele de refracție prin modificarea raporturilor dintre fibrele cristaliniene și cristalinul se deplasează anterior. În consecință, se produce o creștere a puterii de convergență a cristalinului de aproximativ 10 dioptrii.

La vederea de aproape procesul de acomodare se însoțește de două fenomene sincinetice: mioza și convergența. La o anumită valoare a acomodării (exprimată în dioptrii) corespunde o anumită valoare a convergenței (exprimată în dioptrii prismatice). Suportul anatomic al acestor reflexe sincinetice îl reprezintă faptul că ramuri ale nervului oculomotor comun inervează mușchiul drept intern (prin fibre motorii), mușchiul ciliar și sfincterul pupilar (prin fibre parasimpatice).

Pupila

Reacțiile pupilare adaptative

Pupila are trei funcții:

-dozează cantitatea de lumină care pătrunde în ochi ceea ce permite o vedere bună la variații mari de lumină;

-mărește prin mioză profunzimea câmpului, ameliorând focalizarea imaginii pe retină în vederea de aproape;

-reduce aberațiile de sfericitate și cromatice ale dioptrului ocular, tot prin mioză.

Modificările diametrului pupilar se realizează prin intermediul celor doi mușchi irieni antagoniști: sfincterul pupilar inervat de parasimpatic și dilatorul pupilar inervat de simpatic. Reacțiile adaptative pupilare sunt:

-reacția la lumină (reflexul fotomotor) ce constă în contracția pupilei în lumină puternică și dilatarea ei în lumină slabă;

-reacția la aproape ce constă în constricția pupilei când ochiul fixează un obiect apropiat; face parte din reacția sincinetică acomodare – convergență – mioză.

Formacologia pupilei

droguri ce induc midriază

I.SIMPATOMIMETICE

-adrenalina
-fenilefrina
-amfetamina
-cocaina

II.PARASIMPATOLITICE

-atropina
-homatropina
-scopolamina
-tropicamida
-ciclopentolat

droguri ce induc mioză

I.PARASIMPATOMIMETICE

cu acțiune directă: -acelilcolina

-pilocarpina
-carbachol

cu acțiune indirectă (inhibitori de acetilcolinesterază):

-fizostigmina (eserina)
-ecotilofat iodid
-diizopropilfluorofosfat

II.SIMPATOLITICE

-timoxamina
-dapiprazol

Fotochimia vederii. Vederea cromatică

Retina este un transducător foto-chimico-electric în sensul că ea transformă energia luminoasă captată de dioptrul ocular într-o cascadă de reacții chimice care sunt

convertite ulterior în semnal electric ce se transmite pe calea optică spre centrul nervos superior.

Stimulul ce declanșează această cascadă de evenimente este lumina. Lumina reprezintă porțiunea vizibilă a spectrului undelor electromagnetice, cuprinsă între lungimile de undă de 400 și 700 nm.

Lumina sensibilizează fotoreceptorii cu conuri și bastonașe care reprezintă celulele senzoriale ale analizatorului vizual. Acestea conțin pigmentul vizual. În retina umană există patru tipuri de pigmenți vizuali: unul în bastonașe (rodopsina) și trei tipuri în conuri (denumite, în funcție de sensibilitatea spectrală, în pigment sensibil la roșu, la verde, respectiv la albastru).

Pigmentul vizual este o proteină complexă, cu o grupare proteică sau opsină (lanț de aminoacizi ce diferă de la un tip de pigment vizual la celălalt) și o grupare prostetică sau cromoforul (retinaldehidă sau aldehida vitaminei A - aceeași pentru toți pigmenții vizuali).

Absorbția unui foton de către o celulă cu bastonaș declanșează o cascadă de reacții chimice foarte rapide care duc în final la activarea rodopsinei (fig.1.20). Această interacțiunează cu o altă proteină complexă (transducina) care, la rândul ei activează o fosfodiesterază ce transformă cGMP în 5'GMP (guanozin monofosfat) și scade deci nivelul intracelular de cGMP. Rezultatul net al reacțiilor descrise este acela că nivelul cGMP din celulele fotoreceptoare poate fi controlat precis și modulat rapid în funcție de modificările nivelului iluminării. Variațiile cGMP determină modificări ale canalelor și pompelor ionice membranare cu apariția în final de potențiale de acțiune ce se propagă de-a lungul căilor optice până în cortexul occipital.

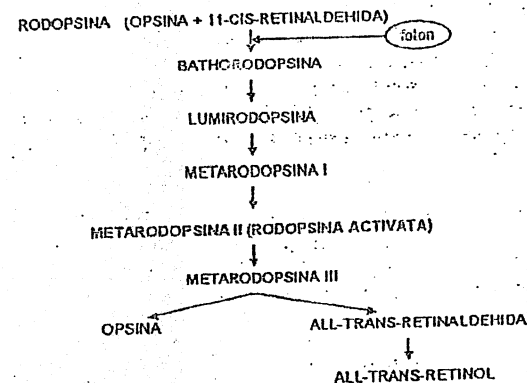


Fig.1.20.Fotochimia vederii

Din punct de vedere funcțional retina se împarte în două zone:

1.retina semnalizatoare - este retina periferică în care densitatea bastonașelor este mai crescută decât a conurilor, prezintă unități receptoare complexe (mai mulți fotoreceptori fac sinapsă cu o singură celulă bipolară și mai multe bipolare cu o celulă ganglionară) și se proiectează cortical pe o arie mai restrânsă. Are rolul de a semnaliza apariția unui obiect în câmpul vizual.

2.retina analizoare - este situată central în regiunea maculară. Are o densitate mare de celule cu conuri, prezintă unități receptoare simple (un fotoreceptor face sinapsă cu o singură celulă bipolară și o bipolară cu o singură celulă ganglionară) și se proiectează cortical pe o arie foarte întinsă. Toate aceste caracteristici fac din retina

analizatoare zona răspunzătoare de perceperea detaliilor fine ale obiectelor din jur (formă și culoare).

Vederea în culori este caracteristică exclusivă a celulelor cu conuri din maculă. Conform teoriei tricromatice Young - Helmholtz diversele culori percepute de ochiul uman sunt rezultatul amestecului în diferite proporții a celor trei culori fundamentale: roșu, verde și albastru, obținute prin sensibilizarea celor trei tipuri de pigmenți vizuali din conuri (vezi capitolul "Explorarea simțului cromatic").

Fiziologia vederii binoculare

Vederea binoculară este un proces complex de integrare a imaginilor percepute de cei doi ochi într-o imagine unică elaborată de scoarța cerebrală. Ea se dezvoltă în două etape: prima, periferică în care cei doi ochi trimit la creier două imagini clare și a doua, centrală, reprezentată de elaborarea imaginii unice în urma fuziunii.

Pentru realizarea primei etape este necesară respectarea a patru condiții esențiale:

1. integritatea anatomică și dezvoltarea morfofuncțională egală a celor doi globi oculari (dimensiuni și refracție similare) astfel ca să se obțină două imagini identice ca formă și mărime;

2. musculatura extraoculară intactă ce permite orientarea ochilor spre obiectul privit și asigură formarea imaginii sale pe foveolă;

3. integritatea cailor nervoase care să asigure prezența câmpurilor vizuale monoculare normale;

4. existența corespondenței retiniene normale (fig.1.21). Pentru a percepe o singură imagine a unui obiect este necesar ca la nivelul retinei celor doi ochi să fie stimulate puncte retiniene corespondente. Acestea sunt locuri de pe retină care au valoare localizatoare comună ceea ce înseamnă că linii perpendiculare trecute prin aceste puncte corespondente au aceeași direcție la cei doi ochi și se intersectează pe obiectul privit. Cele două foveole reprezintă puncte retiniene corespondente privilegiate cu acuitate vizuală maximă (punctele FS și FD). Celelalte puncte retiniene corespondente, sunt situate simetric față de foveole. Astfel, un punct situat la 1 mm nazal de foveola ochiului drept corespunde unui punct situat la 1 mm temporal de foveola ochiului stâng (punctele 2S și 2D).

Dacă o imagine stimulează puncte retiniene necorespondente ochii vor localiza această imagine în spațiu, în două locuri diferite și în consecință apare diplopia fiziologică. Dacă două obiecte diferite stimulează concomitent două puncte retiniene corespondente ele vor fi localizate spațial în același loc producând confuzia. Deoarece aceste două imagini au aceeași direcție vizuală, ele se suprapun și vor fi văzute neclar.

Corespondența retiniană normală ce permite vederea binoculară nedublă este posibilă numai într-o anumită zonă a spațiului în jurul punctului fixat. Această zonă se numește horopter de fixație și are forma unei linii curbe ce unește punctele de intersecție a liniilor vizuale ce pornesc din puncte retiniene corespondente. Deci, toate punctele situate în afara horopterului stimulează zone retiniene necorespondente și vor fi văzute în duplicat. Acest fapt este corect din punct de vedere teoretic. Practic însă, sistemul vizual permite o zonă de toleranță de o parte și de cealaltă a horopterului în care imaginile nu apar încă duble. Este vorba de aria Panum. Orice punct situat în afara acestei zone este văzut dublu.

În periferia ariei Panum există o zonă îngustă de tranziție ce asigură vederea în relief sau stereopsisul. Datorită poziției laterale a globilor oculari în raport cu linia mediană a capului, perspectiva sub care este privit un obiect este diferită de la un ochi la altul, deci imaginile recepționate de cei doi ochi diferă discret. Cele mai multe detalii ale obiectului privit impresionează puncte retiniene corespondente. O mică parte din ele sensibilizează puncte retiniene necorespondente dar care, fiind situate foarte aproape

de cele corespondente (în zona de tranziție) nu vor produce diplopie. Disparitatea imaginilor în periferia ariei Panum este prea mare pentru a fi suprapuse, dar prea mică pentru a determina diplopia astfel că senzația finală este cea de vedere tridimensională (punctele 3S și 3D).

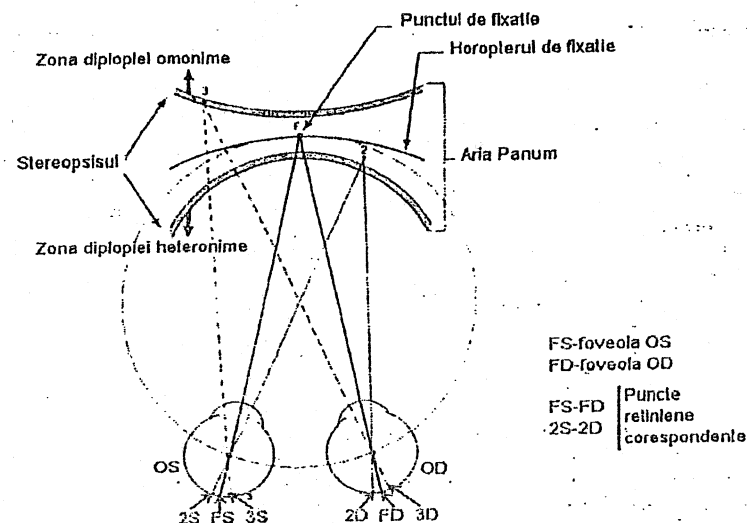


Fig.1.21. Vederea binoculară

În concluzie, în spațiul înconjurător obiectele sunt situate astfel:
- în horopterul de fixație și în aria Panum imaginile se suprapun perfect, se produce fuziune fără disparitate;

- în periferia ariei Panum imaginile se suprapun parțial; rezultă fuziunea imaginilor dar cu disparitate ce permite stereopsisul;

- în afara ariei Panum imaginile se formează separat pe arii retiniene necorespondente; este spațiul în care apare diplopia fiziologică.

A doua etapă (centrală) de elaborare a vederii binoculare constă în realizarea fuzionării celor două imagini la nivelul coloanelor de celule binoculare din stratul V al cortexului vizual occipital.

Componentele vederii binoculare

Vederea binoculară cuprinde trei fenomene distincte care, în ordinea crescătoare a complexității lor sunt: percepția simultană, fuziunea și stereopsisul.

1. Percepția simultană denumită clasic și gradul I de vedere binoculară are două componente:

- capacitatea de a percepe două imagini diferite în același timp (de exemplu, la sinoptofor cu un ochi se vede un leu și cu celălalt o cușcă); imaginile se obțin la nivelul retinei periferice sau extramaculare;

- capacitatea de a percepe dedublat un obiect situat în afara ariei Panum (diplopia fiziologică). Absența diplopiei fiziologice semnifică absența vederii binoculare.

Diplopia fiziologică este inhibată activ la nivel cerebral prin fenomenul de neutralizare. Neutralizarea intervine continuu cu scopul de a șterge din primul plan al conștiinței detalii neesențiale care ar tulbura vederea clară, concentrând astfel atenția

asupra unor elemente pe care dorim să le cercetăm în amănunt. În condiții fiziologice neutralizarea poate fi ușor suprimată prin concentrare. Printr-un test simplu putem evidenția suprimarea neutralizării și prezența diplopiei fiziologice. Astfel se așează indexul mâinii drepte în fața ochilor la 30 cm de vârful nasului și se fixează binocular, indexul mâinii stângi se așează în fața apoi în spatele indexului privit. În ambele situații acesta va fi localizat în afara ariei Panum și concentrându-ne asupra lui îl vom vedea dedublat.

Există două tipuri de diplopie fiziologică:

-omnimă, când imaginea este de aceeași parte cu ochiul care o formează (când indexul dedublat este în spatele celui fixat sau în spatele ariei Panum constatăm că dacă închidem ochiul drept dispare imaginea din dreapta și invers);

-heteronimă, când imaginea este de partea opusă ochiului ce o formează (când indexul dedublat - al mâinii stângi - este în fața celui fixat sau în fața ariei Panum se constată că, dacă închidem ochiul drept dispare imaginea din stânga și invers);

2. **Fuziunea** denumită clasic și gradul II de vedere binoculară este fenomenul cerebral de contopire a imaginilor similare provenite de la cei doi ochi într-o imagine unică. Pentru a putea fuziona, cele două imagini trebuie să fie identice ca formă, mărime, claritate și să se proiecteze pe zone retinene corespondente (obiectul privit să fie situat în aria Panum). Fuziunea poate fi pusă în evidență instrumental, la sinoptofor prin prezentarea în fața ochilor a două imagini ce diferă între ele prin câteva mici detalii (de exemplu la ochiul drept un copil cu flori într-o mână și la ochiul stâng același copil cu găleată în cealaltă mână). Fuziunea este prezentă în momentul în care cu ambii ochi se vede un copil cu flori într-o mână și găleată în cealaltă mână.

Spre deosebire de percepția simultană care este consecutivă formării imaginilor pe retina periferică, fuziunea se produce numai pentru imagini ce se formează pe retina centrală sau maculară.

3. **Stereopsisul** denumit clasic și gradul III de vedere binoculară constă în capacitatea de a detecta ce-a de-a treia dimensiune a spațiului, fapt posibil când obiectul este situat în periferia ariei Panum, în zona de tranziție. Stereopsisul se produce numai pentru imagini ce se formează pe foveolă, acolo unde acuitatea vizuală este maximă. Stereopsisul se poate evidenția printr-o serie de teste (stereoteste) sau la sinoptofor.

FOAIA DE OBSERVAȚIE OFTALMOLOGICĂ

Stabilirea unui diagnostic exact impune examinarea atentă, minuțioasă și completă a bolnavului. Rezultatele acestei examinări sunt consemnate în foaia de observație. Aceasta constituie un document cu valoare clinică, științifică și medico-legală. Ca și în celelalte specialități medico-chirurgicale, foaia de observație oftalmologică cuprinde:

- anamneza;
- examenul clinic general;
- examenul ocular;
- examene complementare.

ANAMNEZA

Anamneza constă în obținerea unor informații pe care ni le furnizează bolnavul și/sau aparținătorii privind afecțiunea pentru care se prezintă la medic.

Ca regulă generală, anamneza începe cu înregistrarea datelor personale:

- numele și prenumele;

- vârsta - ne orientează spre diferitele afecțiuni oculare, independente sau oclate într-un context patologic general (sindroame congenitale la copii și tineri, afecțiuni inflamatorii la adulți, patologie degenerativă la bătrâni);

- sexul - sunt afecțiuni oculare în care relația sex - boală este confirmată (ex. hemeralopia esențială, retinoschizisul juvenil legat de sex etc.);

- starea civilă;

- profesia și locul de muncă - praful și corpii străini cauzează conjunctivite, keratoconjunctivite, cataractă. Mercurul, sulfura de carbon pot induce nevrite toxice; efortul vizual prelungit poate determina astenopie acomodativă;

- domiciliul;

- motivele internării;

- istoricul;

- antecedentele heredo - colaterale;

- antecedentele personale;

- condițiile de viață și de muncă.

Motivul internării

Sunt variate și includ: tulburări senzoriale, senzitive, aspect anormal al globului ocular și anexelor.

a) Tulburări senzoriale

Scăderea acuității vizuale (AV) este simptomul cel mai frecvent pentru care bolnavul se adresează medicului. Etiologia scăderii AV este foarte variată, dar poate fi grupată în trei categorii:

1. vicii de refracție: miopia, hipermetropia, astigmatismul;

2. tulburări de transparentă ale mediilor refringente (corneea, umoare apoasă, cristalin, vilos);

3. leziuni neuroretinene - maculă, nerv optic, căi optice.

Modificările AV pot fi:

- unilaterale sau bilaterale;

- totale (ceciitate) sau parțiale;

- centrale (maculare) sau în sector;
- permanente sau tranzitorii;
- asociate sau nu cu fenomene iritative;
- cu debut brusc sau insidios.

Scăderea bruscă a acuității vizuale poate apărea:

- însoțită de fenomene iritative ale polului anterior (ochi roșu): congestie conjunctivală, lăcrimare, fotofobie, blefarospasm, modificări pupilare în keratopatii, uveite anterioare, glaucom acut sau subacut, traumatisme deschise sau închise ale globului ocular;
- pe ochi liniștit (alb), generată de afecțiuni ale nervului optic (nevrite, neuropatii ischemice), afecțiuni vasculare (obstrucții ale circulației arteriale, venoase), hemoragii vitreene, dezlipire de retină.

Scăderea progresivă a acuității vizuale:

- poate fi uni sau bilaterală (simetrică sau asimetrică);
- apare pe ochi liniștii;
- poate fi generală de: vicii de refracție, opacifierea cristalinului (cataractă), leziuni neuroretiniene (retinopatie diabetică, hipertensivă, toxică, glaucom).

Scăderea tranzitorie a AV apare în migrene (înaintea durerii), glaucomul subacut, afecțiuni vasculare (embolii, tulburări vertebrobasilare, stenoze carotidiene).

Scotomul constă în perceperea unor "umbre" în câmpul vizual. Poate fi:

- central (la nivelul maculei), paracentral sau periferic;
- pozitiv când bolnavul este conștient de prezența sa;
- negativ când este pus în evidență de către examinător.

Scotomul pozitiv: poate fi uni sau bilateral, se instalează brusc, nu este însoțit de fenomene iritative, apare în dezlipiri de retină, leziuni maculare, leziuni vasculare retiniene, leziuni ale căilor optice (hemianopsii, cadranopsii).

Diplopia (perceperea în duplicat a obiectelor) poate fi:

- fiziologică - nu modifică AV datorită neutralizării imaginii duble la nivel cortical; absența diplopiei fiziologice indică absența vederii binoculare;
- patologică:

- a) monoculară - în ectopia cristaliniană, cicatrici corneene, poliorie;
- b) binoculară - apare după formarea vederii binoculare (fuziunii binoculare) când ortoforia este perturbată: strabism paralitic, miastenia gravis, miopatii, modificări orbitare (traumatisme, cicatrici).

Hemeralopia - tulburare de vedere sau de adaptare la lumina slabă sau la obscuritate.

Myodezopsii (muște zburătoare) - perceperea de puncte negre mobile; apare în hemoragii vitreene, uveite, miopie forte, degenerescență vitreană.

Fosfene (fotopsii) - senzații luminoase (scipiri, steluțe, fulgere, licări) cu apariție bruscă în câmpul vizual; apar în decolare de retină, afecțiuni degenerative retino - vitreene, migrene.

Halouri colorate - sunt percepute în jurul surselor de lumină și sunt generate de descompunerea luminii prin efect prismatic (edem cornean, glaucom acut și subacut, depozite cristaline în cornee).

Metamorfopsii - perceperea deformată a obiectelor (leziuni maculare - edematoase, hemoragice, exsudative, degenerative).

Acromatopsia - absența vederii colorate.

Discromatopsia - tulburări ale vederii colorate.

Fotofobia - senzația de disconfort la lumină; însoțește sindromul iritativ al polului anterior.

b) Tulburări senzitive: durere, senzație de disconfort, senzație de corp străin, uscăciune, prurit.

Durerea oculară poate fi:

- localizată sau iradiată în orbită, periorbită, pleoape, hemicranii;

- la distanță - în atacul de glaucom durerea oculară se însoțește de un sindrom de pseudoabdomen acut;
- superficială sau profundă;
- continuă sau intermitentă;
- percepută ca durere propriu-zisă sau senzație de arsură.

Blefarospasmul - contracția dureroasă a pleoapelor.

c) Motive generate de un aspect anormal al ochiului

- congestia oculară ("ochi roșu") poate fi:

- superficială: produsă de dilatația vaselor conjunctivale superficiale (conjunctivite, blefaroconjunctivite);

- profundă: produsă de dilatația vaselor profunde; este localizată perikeratic și apare în keratite, uveite anterioare, atac acut de glaucom, celulită orbitală, tenonită, sclerite, episclerite;

- modificări de poziție ale globului ocular: exoftalmie, enoftalmie, strabism;

- modificări de mărime ale globului ocular: microftalmie, glob atrofic sau preatrofic, buftalmie (glaucomul congenital precoce);

- tulburări de poziție ale pleoapelor: ectropion, entropion, ptoză palpebrală;

- modificări de culoare ale irisului - heterocromie;

- modificări de culoare, mărime, formă ale pupilei;

- apariția de formațiuni anormale la nivelul segmentului anterior și anexelor.

În cazul traumatismelor oculare prin accidente rutiere sau de muncă sunt necesare o anamneză minuțioasă și un examen clinic complet, precizându-se ora la care a avut loc traumatismul, starea generală a pacientului, leziunile apărute, tratamentul instituit din momentul accidentului până la internare. Aceasta constituie observația clinică de la internare care uneori este folosită la întocmirea unei expertize medico-legale.

Istoricul afecțiunii actuale

Istoricul afecțiunii relevă date despre:

- debutul bolii, care poate fi: brusc (în afecțiuni acute, traumatisme) sau insidios (glaucomul primar cu unghi deschis, afecțiuni degenerative ale retinei);

- circumstanțele apariției simptomelor (factori predispozanți, traumatisme accidentale sau intervenții chirurgicale);

- evoluția simptomelor de la debut până la consult (internare) precizându-se modul de evoluție - continuu, intermitent, progresiv sau regresiv, cu exacerbări sau remisiuni, dacă sunt factori care intensifică sau ameliorează simptomele;

- eventualele consultații anterioare, tratamente aplicate local sau general și modul în care acestea au influențat afecțiunea.

Antecedentele heredo-colaterale

Identifică tulburări patologice la ascendenți, frați, surori și descendenți, având în vedere rolul eredității în etiologia multor afecțiuni oculare. La copii se vor urmări afecțiunile mamei în timpul sarcinii și consangvinitatea.

Antecedentele personale

Se vor nota bolile infecto-contagioase, bolile cronice, traumatismele, bolile de nutriție etc. Sunt importante antecedentele patologice oculare ale pacientului.

Condițiile de viață și de muncă pot explica tulburările funcționale sau organice pe care le prezintă bolnavul.

EXAMENUL CLINIC GENERAL

Examenul clinic general este necesar deoarece ochiul este în strânsă corelație cu restul organismului. Se vor cerceta în special maladiile latente, examinându-se aparatul respirator, circulator, digestiv, urogenital, sistemul nervos. Examenul clinic general se poate completa cu examene: dermatologic, fiziologic, stomatologic, ORL etc.

EXAMENUL OCULAR

Examenul ocular cuprinde:

- examenul obiectiv care constă în:

1. examenul segmentului anterior
2. examenul segmentului posterior
3. refracția oculară
4. determinarea presiunii intraoculare
5. gonioscopia
6. examenul ortoptic

- examenul funcțional ocular

1. Examenul segmentului anterior

Polul anterior se examinează la lumina zilei, la lumina laterală focalizată și la biomicroscop.

a) Examenul la lumina zilei

Bolnavul se așează în fața examinatorului și puțin lateral, cu fața la lumină. Examinarea se efectuează cu multă blândețe, utilizând metode clinice ca inspecția și palparea, rar percuția (ex. traumatisme) și auscultația (ex. fistule arterio-venoase).

Se examinează:

• regiunea perioculară (deformări ale nasului, catar nazal etc);

• regiunea sprâncenară: se cercetează aspectul tegumentelor, cililor (modul de implantare, dezvoltare exagerată, zone epilate, decolorări), prezența leziunilor inflamatorii, cicatricilor, plăgilor, contuziilor, formațiunilor tumorale. Se palpează pielea și arcada sprâncenară. În unele cazuri se va efectua percuția regiunii frontale și sprâncenare;

• pleoapele. Se urmăresc:

• aspectul (mărimea și simetria pleoapelor, culoarea tegumentelor, leziuni patologice, forma, mărimea și simetria fanțelor palpebrale, caracteristicile marginii ciliare);

• poziția (variază în raport cu vârsta – fanță palpebrală mai largă la copii și tineri și mai îngustă la adulți și vârstnici; în mod normal la adult marginea liberă a pleoapei superioare este situată la 2 mm sub limbul sclero-cornean superior, iar cea a pleoapei inferioare la 1 mm sub limbul inferior. Se pot evidenția anomalii de tipul ectropion – eversia marginii libere, entropion – răsucirea înăuntru a marginii libere, blefaroptoză – pleopa superioară căzută);

• motilitatea se apreciază solicitând bolnavului să închidă și să deschidă ochii. Modificările apărute pot fi de tipul: absența deschiderii sau deschidere incompletă a fanței palpebrale (în ptoză, blefarospasm), deschidere exagerată, imposibilitatea închiderii (lagofthalmie).

• aparatură lacrimală:

• pentru examinarea glandei lacrimale se inspectează regiunea palpebrală supero-externă și se palpează prin pleopa superioară. Cercetarea porțiunii palpebrale se poate realiza numai după eversarea pleoapei superioare, observându-se regiunea supero-externă a fundului de sac conjunctival superior.

• punctele lacrimale (prezența lor, poziția, leziuni, exprimarea unor secreții);

• sacul lacrimal: modificările tegumentelor din regiunea unghiului intern ridică suspiciunea unor procese patologice la acest nivel.

• examenul motilității oculare

Mișcările monoculare se clasifică în funcție de direcția mișcării în: ducții (abducție și adducție – mișcări în sens orizontal, infraducție și supraducție – mișcări în sens vertical), rotații (ințicloducție și excicloducție – mișcări în jurul axului antero-posterior).

Mișcările binoculare sunt reprezentate de versii (mișcări în aceeași direcție): dextroversie, levoversie, suproversie, infraversie și vergențe (mișcări în direcții opuse): convergență, divergență.

Mișcările oculare pot fi:

- voluntare – examinarea se face separat sau pentru ambii ochi, solicitând pacientul să privească în diferite direcții;

- reflexe:

• reflexul de fixație maculară (apare în jurul vârstei de 4 luni); fixarea cu ambii ochi a unui obiect apărut brusc în câmpul vizual duce la schimbarea reflexă a orientării axelor vizuale;

• reflexul de urmărire (apare la 6 luni); după ce ochii privesc un obiect fixația se menține și la mișcarea obiectului;

• reflexele de poziție (apar la 1 an și 3 luni); pacientul privește un obiect situat la 5 m și se observă dacă se menține fixația și după mobilizarea capului în diferite direcții;

• sinergia convergență – acomodatie (apare la 12-14 luni); se realizează convergența atunci când un obiect, fixat inițial la distanța de 1 m, se apropie de ochi și divergența, când obiectul este îndepărtat.

• conjunctiva – se examinează pe rând conjunctiva tarsală, a fundurilor de sac și bulbară (pentru examenul fundului de sac superior este necesară eversarea pleoapei superioare cu un depărtător, Desmarres);

• orbita: la inspecție se examinează forma (modificată în traumatisme, malformații), dimensiunile, poziția (modificată în anomalii congenitale ca exorbitism, hipertelorism).

La palpare se apreciază rebordurile orbitare sau eventuale formațiuni tumorale. Se cercetează poziția globului ocular în orbită. Se pot descoperi astfel anomalii ca: exoftalmia (deplasarea anterioară a globului ocular) și enoftalmia (deplasarea posterioară a globului ocular). Aprecierea poziției globului ocular se face prin exoftalmometrie (cel mai utilizat este exoftalmometrul Hertel). În condiții normale, globul ocular depășește rebordul orbital extern cu mai puțin de 20 mm, iar diferența de protruție între cei doi globi nu este mai mare de 2 mm.

Auscultația se realizează transpalpebral cu ajutorul unui stetoscop. În condiții patologice se pot evidenția sufluri determinate de tumori vasculare și fistule arterio-venoase.

• reflexele pupilare sunt reprezentate de:

- reflexul fotomotor:

• direct (constricția pupilei la proiectarea unui fascicul luminos);

• consensual (constricția pupilei la proiectarea unui fascicul luminos pe pupila controlaterală);

- reflexul pupilar la vederea de aproape (constricția pupilei atunci când ochiul fixează un obiect situat la o distanță mai mică de 6 m).

• b) Examenul la lumina laterală focalizată

Se pot examina pleoapele, conjunctiva, punctele lacrimale, cornea, sclera, camera anterioară, irisul, pupila, reflexele pupilare.

Aspectul normal al segmentului anterior:

- conjunctiva este transparentă, de culoare roz;

- cornea este netedă, transparentă, lucioasă;

- sclera este de culoare alb-sidefie, cu suprafață regulată;

camera anterioară are o profunzime medie;
umoarea apoasă este transparentă;
irisul are culoare variabilă, este lucios, cu liv pigmentar prezent și egal pe toată circumferința;
pupila este rotundă, centrală, reflexă, neagră;
cristalinul este poziționat în spatele irisului, este imobil și transparent.

c) Examenul biomicroscop permite vederea stereoscopică a tuturor structurilor oculare:

pleoapele și conjunctiva se examinează în lumină difuză. Examenul se completează prin aplicarea coloranților vitali (fluoresceină, roz Bengal);

corneea: la iluminarea cu fanță se pot aprecia modificările de transparență și grosime, zonele de discontinuitate optică, iar retroiluminarea pe iris evidențiază edemul cornean și nevovasele;

umoarea apoasă: prin iluminarea oscilatorie (mici oscilații imprimare fasciculului de lumină) se pot evidenția aspecte patologice (ex. tyndall-ul care reprezintă fine tulburări de transparență ale umorii apoase);

irisul se poate examina prin iluminare directă (pentru aspectul suprafeței), iluminare indirectă (pentru sfîclerul irian, hemoragiile, tumorile) sau retroiluminare (pentru găuri și rupturi iriene, atrofiile, alterări pigmentare);

cristalinul se poate examina prin iluminare directă, reflectată (se observă neregularitățile capsulei și epitelului subcapsular) și prin retroiluminare (se observă depozite pigmentare, resturi de membrană pupilară pe cristaloide, vasele de neoformație);

vitrosul anterior se examinează prin iluminare directă și oscilatorie.

2. Examenul segmentului posterior

Acest examen constă în studierea segmentului ocular situat îndărătul diafragmului do-cristalinian (vitros, corp ciliar, coroidă, retină, papila nervului optic).

Metodele de examinare: oftalmoscopia directă, indirectă, biomicroscopia, talmodinamometria, diafanoscopia.

a) oftalmoscopia directă

se folosesc oftalmoscoape electrice care realizează o imagine dreaptă și mărită de 13-14 ori a fundului de ochi;

examenul fundului de ochi începe cu cercetarea discului optic și a vaselor retiniene, regiunea peripapilară, internaculopapilară, maculară, perimaculară și se continuă cu periferia retinei până la ora serrata, în cele patru cadrane (temporal superior și inferior, azal superior și inferior);

b) oftalmoscopia indirectă

produce o imagine de ansamblu a fundului de ochi, răsturnată și mărită de 4 ori. Cu ajutorul unui depresor scleral se poate vizualiza ora serrata și pars plana;

este utilă în evidențierea decolărilor de retină, rupturilor și găurilor retiniene, a bridelor de acțiune vitreo-retiniană, a tumorilor intraoculare;

c) biomicroscopia segmentului posterior se poate efectua cu lentilele concave și convexe;

d) oftalmodinamometria măsoară presiunea sângelui în vasele retiniene (normal minima diastolică este de 47-64 mmHg, iar maxima sistolică de 74-130 mmHg);

e) diafanoscopia constă în iluminarea transsclerală efectuată cu ajutorul unei lampi diasclerale și este utilă în evidențierea proceselor patologice intraoculare.

3. Refracția oculară obiectivă se poate determina prin următoarele metode: oftalmoscopie, astigmatometrie, refractometrie (manuală și automată).

4. Determinarea presiunii intraoculare se realizează prin metoda digitală și cu aparate numite tonometre.

5. Gonioscopia este metoda de examinare a unghiului camerular. Există două metode de examinare: directă și indirectă.

6. Examenul ortoptic cuprinde examenul staticii oculare (studiază poziția ochilor în timpul fixației și în afara acesteia), evidențierea și măsurarea deviației strabice, examenul mișcărilor oculare, examenul vederii binoculare.

Examenul funcțional ocular cuprinde studierea acuității vizuale, câmpului vizual, simțului cromatic etc.

EXAMENE COMPLEMENTARE

Examine de laborator: în mod curent se efectuează hemoleucograma, azotemia, glicemia, VSH, completate de reacția Bordet-Wassermann, reacția la tuberculină, examenul de urină, examenul LCR, teste alergologice, examenul anatomo-patologic etc.

Examine electrofizologice: electrooculografia, electroretinografia, potențialele occipitale evocate, electronistagmografia (înregistrează variațiile potențialului de repaus corneo-retinian, în cursul mișcărilor ochiului în câmpul electric periorbital), electrooculomiografia (înregistrează potențialele de acțiune ale mușchilor oculomotorii), electroencefalografia etc.

Examine imagistice: radiografia standard de orbită, tomografia, tomodensitometria cu sau fără injectare de substanțe de contrast, RMN, angiografia, ecografia, fluorofotometria oculară etc.

EXPLORAREA ACUITĂȚII VIZUALE

DEFINIȚIE ȘI MORFOFIZIOLOGIE

Definiție

Acuitatea vizuală (AV) reprezintă capacitatea analizatorului vizual de a aprecia forma și detaliile spațiale ale obiectelor. Această aptitudine depinde de densitatea și finețea mozaicului de receptori retinieni pe care se formează imaginea, de structura unității receptoare și de amplitudinea proiecției corticale a diferitelor zone retiniene.

Morfofiziologie

Dezvoltarea AV este dependentă de integritatea dezvoltării anatomice a receptorului vizual în perioada embrionară și de stimularea funcțională adecvată în primii ani de viață și mai ales în perioada critică a primelor 2-3 luni. În orice moment al evoluției, valoarea AV depinde de nivelul atins anterior și de potențialul evolutiv restant. Dacă stimularea vizuală încetează, potențialul evolutiv rămâne neutilizat și dezvoltarea funcțională se oprește, instalându-se ambliopia. Se știe că dezvoltarea morfofuncțională a ochiului se produce în ultimele luni de viață intrauterină. La naștere funcția vizuală este rudimentară (percepție luminoasă). Ulterior, stimularea luminoasă induce dezvoltarea armonioasă a receptorului vizual, rapidă în primele luni de viață și apoi mai lentă. În prima săptămână de viață mișcările oculare devin coordonate. La vârsta de 3 luni se formează corelații între ochi și mână (sugarul își cercetează cu interes mâinile), iar la 4 luni capacitatea de fixare a obiectelor evoluează către un grad mai înalt. La 6 luni se desăvârșește dezvoltarea maculei și apar senzațiile de formă și de culoare. AV la vârsta de 1 an este de aproximativ 0,4, iar la 1,5 ani începe dezvoltarea vederii binoculare. Funcția vizuală devine din ce în ce mai complexă și tot mai dependentă de centrul neuronal cortical. La 6 ani majoritatea copiilor au AV egală cu 1 și se consolidează vederea binoculară. La 16 ani AV este de 1,5, iar la adultul tânăr poate atinge valoarea 2-2,2. O colaborare perfectă între sistemul senzorial și cel oculomotor asigură mișcările sinergice ale ochilor, relație care se consolidează până la vârsta de aproximativ 15 ani. La vârste înaintate se observă o scădere a capacității de rezoluție, asociată cu pierderea naturală (programată genetic) a fotoreceptorilor și a canalelor neuronale foveolo-corticale, cu modificări ale diametrului pupilar, precum și cu alți factori patologici (opacifierea mediilor transparente, leziuni maculare legate de vârstă). Astfel, la 50-60 de ani AV redevine 1, iar o valoare de 0,5 la peste 80 de ani este considerată normală.

Puterea discriminatorie a retinei se cuantifică printr-o serie de parametri:

- **minimum vizibile** (pragul absolut al simțului formelor) reprezintă cea mai mică suprafață vizibilă ce acoperă un unghi vizual de aproximativ 10"-35" arc de cerc;

- **acuitatea Vernier** (pragul diferențial pentru linii) reprezintă decalajul minim perceptibil între două linii situate în același plan, acoperind un unghi vizual de 3"-15" arc de cerc. Acest decalaj permite ca cele două linii să nu fie percepute una în prelungirea celeilalte. Testele care măsoară acuitatea Vernier sunt teste de hiperacuitate, relativ independente de defectele sistemului optic, permițând aprecierea funcției retiniene și în cazul opacifierii mediilor transparente (cataractă);

- **minimum separabile** (pragul diferențial pentru puncte) reprezintă cel mai mic spațiu perceput între două obiecte; acesta acoperă un unghi mediu de 60" arc de cerc, cu limite largi în funcție de condițiile de examinare. El se folosește la măsurarea acuității vizuale în clinică, prin inversul unghiului vizual α sub care trebuie proiectate pe retină

două puncte aflate la distanță minimă unul de celălalt pentru a fi percepute separat (deci pentru a stimula două unități receptoare separate de o a treia). Cele mai mici valori ale unghiului vizual pentru puncte, linii și contur corespund regiunii maculare, la nivelul căreia se înregistrează și cea mai mare valoare a acuității vizuale; pe măsura îndepărtării de foveolă, acuitatea vizuală va fi tot mai scăzută.

CLASIFICĂRI ȘI UNITĂȚI DE MĂSURĂ ALE ACUITĂȚII VIZUALE

Pentru clasificarea AV se pot utiliza o serie de criterii și anume:

▪ după ochiul examinat:

- **AV monoculară și binoculară.** Testarea AV începe monocular, stabilindu-se inițial valoarea brută și ulterior valoarea corectată cu lentile alungi când există ametropii. În final se stabilește AV în vedere binoculară, care depășește normal cu 10 % valoarea monoculară, probabil prin utilizarea mai eficientă la nivel cortical a celor două imagini retiniene.

▪ după mărimea utilizată în determinarea AV:

- **AV angulară**, bazată pe faptul că toate obiectele din spațiu sunt percepute sub un anumit unghi vizual (fig.III.1), format din razele care pornesc din extremitățile obiectului și se încrucișează în centrul optic al ochiului, pentru a ajunge la retină. Unghiul vizual se calculează trigonometric prin raportul dintre mărimea obiectului (O) și distanța care separă obiectul de ochi (d) :

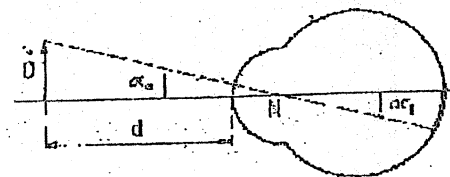


Fig.III.1: Unghiul vizual (α) = distanța angulară (în minute de arc de cerc) dintre două drepte care trec prin extremitățile obiectului fixat (O) și se intersectează în punctul nodal al ochiului (N); d = distanța între obiect și ochi; l = imaginea obiectului pe retină

Acuitatea vizuală angulară se calculează ca inversul unghiului vizual :

$$AV = 1 / \tan \alpha = d / O$$

Cu cât valoarea unghiului vizual este mai mică, cu atât AV este mai mare. Cea mai mare capacitate de rezoluție a detaliilor o are regiunea foveolară care ocupă o arie de 200-500 μm .

Testele care explorează AV angulară se înscriu într-un pătrat cu latura de 5'; în care grosimea semnului reprezintă 1', acest semn fiind detaliul de recunoaștere a testului (minimum separabil). Cele mai utilizate teste sunt:

1. **mișcările Foucault** sunt linii sau bare paralele alb-negre (fig.III.2-a);

2. **litiera "E" Snellen** are avantajul utilizării la alfabeți și la copiii preșcolari. Litiera este comparată cu o furcă sau un scaun și se cere subiectului examinat să indice cu mâna direcția în care sunt îndreptate brațele furcii, respectiv picioarele scaunului (fig.III.2-c);

3. **inelele Landolt** sunt inele întrerupte a căror deschidere este egală cu grosimea, iar criteriul discriminativ este orientarea deschiderii cu 8 posibilități (sus, jos, stânga, dreapta și cele patru variante intermediare) (fig.III.2-d);

4. **inelele Ferree-Rand** sunt asemănătoare cu Landolt, dar au avantajul utilizării lor și la persoanele cu astigmatism, având două deschideri între care există un unghi de 90° (fig.III.2-e).

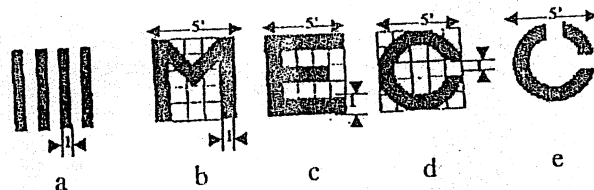


Fig. III.2: Diverse tipuri de teste utilizate pentru determinarea AV:
a-mirele Foucault; b-diverse litere ale alfabetului; c-litera "E" Snellen; d-inelul Landolt;
e-inelul Ferree-Rand

- AV morfoscopică se determină prin capacitatea pacientului de a recunoaște forma și orientarea unui obiect prezentat izolat, a cărei identificare presupune compararea cu tipare învățate anterior. Pentru testarea acestei AV se utilizează teste (numere, litere, desene) cu raportul între grosime/ lățime/ înălțime de 1/5/5 sau 1/5/4 (fig. III.2-b);

- AV corticală este capacitatea pacientului de a recunoaște un detaliu dintre altele prezentate;

▪ după modalitatea de exprimare a valorilor AV:

- AV fracționată în care număratorul reprezintă distanța între testul prezentat și ochiul examinat, iar numitorul este distanța de la care ochiul normal percepe testul;

- AV zecimală ușor de utilizat în practică și suficientă pentru evaluarea ametropiilor, dar nu corespunde întotdeauna altor unități de exprimare a AV;

- AV logaritmică are marele avantaj de a oferi valori mult mai apropiate de realitate decât celelalte unități de măsură, dar nu a reușit înlocuirea lor în practică;

▪ după modalitatea de prezentare a testelor:

- AV statică în care testele prezentate sunt nemșcate;

- AV dinamică în care testele sunt prezentate în mișcare, ceea ce permite detecția deficitelor vederii centrale în stadiile precoce, când ceilalți parametri de explorare funcțională sunt încă normali. Testarea dinamică a AV se recomandă la persoanele la care se solicită perceperea rapidă a obiectelor în mișcare (lucrători în traficul aerian);

▪ după zona retiniană testată:

- AV centrală care testează capacitatea rezolutivă a maculei și în special a zonei foveolare, oferind valorile maxime ale acuității vizuale. Spre deosebire de retina periferică (predominant semnalizatoare), retina maculară (și în special cea foveolară) cu densitate maximă de receptori (în majoritate conuri), cu structură simplă a unității receptoare (conexiuni monosinaptice) și cu proiecție calcarină de 10000 de ori mai mare, este prin excelență o structură analizatoare. Pe măsura îndepărtării de foveolă, valorile AV descresc, nu atât prin scăderea densității fotoreceptorilor cu conuri, ci datorită conexiunilor polisinplice între conuri, celule bipolare și celule ganglionare, ceea ce determină etalarea informației pe o arie receptoare mai largă;

- AV periferică oferă suportul informației vizuale în anumite situații patologice (strabismul cu fixație excentrică, leziuni maculare), iar valoarea sa este limitată în primul rând de o densitate mai mică a celulelor ganglionare;

▪ după metodele de testare utilizate:

- AV subiectivă în care testarea necesită colaborarea pacientului;

- AV obiectivă testată cu mijloace care nu implică cooperarea pacientului. Aceste metode se aplică în special la copiii mai mici de 2,5 ani, la persoanele simulanțe sau cu handicap mental;

- AV stereoscopică măsoară unghiul minim de disparitate (cea mai mică diferență între două obiecte) necesar pentru ca ochii să perceapă senzația de profunzime și relief. Determinarea AV stereoscopică necesită un stereoproector cu teste polaroid care dau

senzația de profunzime. Notația se face în scară zecimală, cu valori cuprinse între 0,1 și 1,4 în funcție de deplasarea punctelor și de mărimea unghiului stereoscopic;

▪ după distanța de examinare:

- AV la distanță se determină la distanța egală sau mai mare de 5 m;

- AV la aproape se măsoară la distanța activității de aproape.

DETERMINAREA ACUITĂȚII VIZUALE

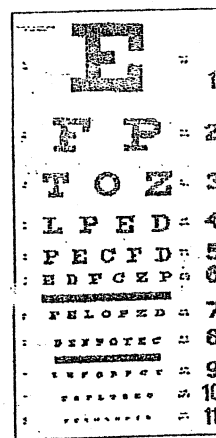
Metodele de determinare a acuității vizuale fac parte din clasa metodelor ftopice de testare funcțională, dependente de activitatea fotoreceptorilor maculari. În ciuda eforturilor diverselor comisii internaționale de specialitate, nu s-a stabilit un procedeu standard de examinare și există încă disensiuni legate de utilizarea diverselor scale de exprimare a AV. În plus, nici una din metode nu reunește toate cerințele pentru a aprecia valoarea AV cât mai aproape de valoarea reală.

Metodele de determinare se împart în:

1. metode subiective;
2. metode obiective.

Metode subiective

Pentru aprecierea în clinică a acuității vizuale se folosesc optotipii. Optotipul este un dispozitiv care prezintă pe fond alb, luminat, diverse teste dispuse sub formă de rânduri (fig. III.3).



a

b

Fig. III.3: Optotipi cu litere pentru determinarea AV: a-optotip Snellen; b-optotip Monoyer

Principiul de bază al optotipului constă în capacitatea analizatorului vizual de a percepe detaliul semnificativ al testelor prezentate, care poate fi: diametrul unui punct negru, lățimea unei linii negre, distanța dintre două puncte negre pe un fond alb, deschiderea unui inel, dimensiunea unui pătrat pe un joc de șah. Alunci când este observat de la o anumită distanță, fiecare test are un detaliu semnificativ de recunoaștere (minimum separabil) care acoperă un unghi vizual de 1'. Această distanță este fie infinitul practic oftalmologic (≥ 5 metri) când se măsoară acuitatea vizuală la distanță, fie distanța lucrului de aproape, când se determină acuitatea vizuală la aproape, distanță variabilă în funcție de profesie (de obicei este 30-40 cm).

Determinarea acuității vizuale la distanță

Optotipii clasici prezintă 10 rânduri cu teste (litere, numere, litera "E" Snellen, inelul Landolt, desene), fiecărui rând corespunzându-i o acuitate vizuală de la 0,1 la 1, în ordinea descendență a rândurilor, pe măsura micșorării progresive a testelor. Pe optotip, în dreptul fiecărui rând se află înscrisă valoarea acuității vizuale a rândului respectiv, exprimată sub forma unei fracții sau sub formă zecimală. De exemplu, în dreptul primului rând al optotipului se află înscrisă o acuitate vizuală de 1/10 (sau 0,1), ceea ce semnifică 5/50 (numărătorul fiind distanța pacientului față de optotip, iar numitorul este distanța de la care ochiul emetrop poate citi cele mai mari teste). Unii optotipi prezintă și un cadran astigmat, test bicolor roșu-verde și test polaroid pentru cercetarea vederii stereoscopice. Testul bicolor verifică exactitatea corecției prescrise, știut fiind că emetropul focalizează pe retină lumina galbenă, hipermetropul vede mai clar lumina verde, iar miopul distinge mai clar lumina roșie. Optotipii pot fi desenați, transiluminați (printr-o sursă de iluminare inclusă în dispozitiv), proiectați (situație în care se recomandă ca examinarea să se facă în ambianță obscură pentru a spori contrastul) sau videoproiectați. Optotipul proiectat oferă avantajul de a evita memorarea testelor și de a permite o combinație nelimitată de teste. În plus, poate fi utilizat în condițiile unui spațiu insuficient de examinare (mai mic de 5m), situație în care înfinitul se obține printr-un efect optic rezultat din proiecția testelor într-o oglindă. Între testele prezentate pe optotip și iluminarea fondului trebuie să existe un contrast maxim (85-95%), lucru posibil printr-un alb pur reflectorizant al fondului și un negru pur nereflectorizant al testelor. Indiferent de tipul de optotip utilizat, examinarea se face în ambianță fotică sau mezopică.

Pacientul se așează la 5-6 metri de optotip. Pentru ochiul emetrop această distanță asigură un repaus acomodativ cvasitotal, iar imaginea obiectelor este clară prin focalizarea razelor pe retină. Examinarea se face monocular (pentru fiecare ochi, în parte). Pentru pacienții cu anomalii de refracție, determinarea se va face inițial fără lentile de corecție, iar ulterior cu lentile care să corecteze optim ametropia, folosind o ramă de probă ușoară și reglabilă. Prin convenție se examinează inițial ochiul drept de la stânga la dreapta, apoi ochiul stâng de la dreapta la stânga, metodă ce are două avantaje: evită memorarea testelor și evidențiază mai bine hemianopsiile (citirea în direcția deficitului de câmp vizual este mai dificilă decât în sens invers). Când există diferențe ale AV între cei doi ochi, testarea începe cu ochiul mai afectat. Ochiul neexaminat va fi acoperit cu un ocluzor semitransparent, care permite o transmitere a luminii difuze de 80-85%. Acesta are avantajul că asigură o luminozitate egală pentru ambii ochi, menține reflexul pupilar fotomotor (direct și consensual) și adaptarea la lumină a ochiului acoperit. Ochiul neexaminat se poate acoperi și cu un ocluzor opac, cu un pansament sau cu podul palmei pacientului, fără a exercita compresie pe globul ocular. După determinarea AV monoculare se va testa AV binoculară.

Subiectul examinat este solicitat să citească de sus în jos rândurile optotipului plasat la înălțimea ochiului. Acuitatea vizuală a ochiului testat este reprezentată de cifra sau fracția aflată în dreptul ultimului rând citit de pacient în proporție de 75%. Se poate nota în paranteză numărul testelor citite eronat în rândul respectiv.

Pacientul incapabil să distingă primul rând de la 5 m, se va apropia de optotip din metru în metru până când va putea citi cele mai mari teste. De exemplu, dacă subiectul recunoaște testele primului rând de la 1 m, AV a ochiului examinat este de 1/50.

Pentru acuități vizuale mai mici de 1/50, treptele de mărime vor fi, în ordinea cronologică a examinărilor, următoarele:

- numără degetele (n.d.). Pe fondul luminat al optotipului se arată pacientului 1, 2 sau 5 degete ale mâinii, începând de la distanța de 1 m și se notează în centimetri distanța la care subiectul numără corect degetele (de exemplu n.d. la 10 cm reprezintă o acuitate vizuală de 1/500);

- percepe mișcările mâinii (p.m.m.). Când pacientul nu poate număra degetele nici la 10 cm în fața ochiului, se testează perceperea mișcărilor mâinii examinatorului pornind de la o distanță de 50 cm;

- percepe lumina (p.l.). Când pacientul nu percepe mișcările mâinii nici la 10 cm în fața ochiului, i se prezintă o sursă de lumină pe care acesta o sesizează sau nu. Dacă percepția luminoasă este prezentă, se va testa și proiecția luminii, cerând subiectului să precizeze direcția din care observă lumina atunci când sursa luminoasă este deplasată de examinator din afară înăuntru, în cele patru cadrane. Se va nota proiecția certă sau incertă a luminii, iar în ultimul caz se precizează cadranul sau cadranele cu proiecție nesigură;

- fără percepție luminoasă (f.p.l.) este acuitatea vizuală a ochiului cu cecitate absolută (orb).

Determinarea acuității vizuale la aproape

Acuitatea vizuală la aproape este un parametru esențial în viața omului modern, dar măsurătorile sunt mai puțin reproductibile comparativ cu valorile la distanță, fiind în mai mare măsură influențate de o serie de factori: diametrul pupilar, acomodajie, nivelul de iluminare, vicii de refracție dinamică. Testarea AV la aproape este utilă și în condiții de urgență, când pacientul nu poate fi mobilizat pentru a se determina AV la distanță.

Optotipul pentru aproape se bazează pe același principiu al unghiului minim de rezoluție de 1'. Un bun optotip trebuie să fie tipărit pe un fond mat sau cu luciu minim, să prezinte un contrast superior, să prezinte teste separate sau fragmente de texte pentru a simula necesitățile curente ale activității de aproape. Unele tipuri includ și cadran astigmat, test bicolor sau test polaroid. Distanța de examinare este cea a cititului (30-33 cm) sau legată de ocupația în care pacientul simte deficitul vizual și solicită ajutor optic, cum ar fi distanța intermediară de lucru pentru stomatologi, pianști, dirijori. Ca și în vederea la distanță, determinarea vederii la aproape începe monocular, inițial cu determinarea AV brute și apoi corectată optic, iar în final se măsoară AV la aproape în vedere binoculară.

Există numeroase sisteme de notație pentru treptele de mărime ale caracterelor: sistemul metric Snellen, sistemul zecimal, notația Parinaud și Jaeger, între aceste sisteme existând o relație de echivalență: AV = 1 = 33/30cm = Jaeger 1+ = Parinaud 2.

Metode obiective

Metoda nistagmusului optokinetic constă în provocarea de mișcări oculare oscilatorii cu ajutorul unui tambur care se rotește cu o viteză constantă în fața ochiului examinat. Pe fondul alb al tamburului sunt desenate striuri negre ale căror detalii spațiale au dimensiuni progresive. Valoarea unghiulară a testelor la care apare nistagmusul reflectă valoarea AV. Nistagmusul optokinetic oferă informații destul de precise asupra AV, dar rezultatele depind de mărimea testului, viteza de prezentare a testului, viteza angulară și distanța de observare.

Testul "CSM": test utilizat la copii sub 2,5 ani și constă în proiectarea unui fascicul luminos succesiv în cei doi ochi. Se vor examina: poziția centrală a reflexului cornean ("C") când copilul fixează lumina, stabilitatea ("S") și menținerea fixației ("M") chiar și după clipit. O diferență de menținere a fixației între cei doi ochi denotă o inegalitate a AV. În plus, se pot constata protestele copilului la acoperirea ochiului bun, de preferință fixator și absența lor când se acoperă ochiul cu vedere slabă. O fixație centrală și stabilă denotă o AV bună; o fixație excentrică și stabilă reflectă o AV slabă, iar fixația excentrică și instabilă semnifică o AV foarte slabă.

Testul privirii preferențiale se utilizează pentru testarea vederii la sugari, disiectici, persoane cu handicap mental. Metoda folosește cartoanele Teller și constă în prezentarea pe un ecran a două cartoane cu dimensiuni egale, situate la distanță egală de o parte și de altă a câmpului de privire. O plajă este colorată omogen în gri, iar cealaltă prezintă striuri negre de grosimi variabile de la un carton la altul. Fiecare grosime a striajilor corespunde unei anumite valori a AV. Evident, privirea ochiului examinat va fi atrasă de plajă cu striuri.

Potențialele evocate vizuale (PEV) reprezintă răspunsuri ale cortexului occipital la un stimul vizual scurt dar suficient de intens, răspunsuri înregistrate pe o EEG. PEV se poate

înregistrare de la naștere, dar morfologia traseului este diferită la vârste diferite. La naștere se constată absența fazelor precocice, în luna a 3-a de viață se produce maturizarea traseului (reducerea latențelor și creșterea amplitudinilor), iar la vârsta de 1 an traseul PEV este identic cu cel al adultului.

Acuitatea vizuală obiectivă este comparabilă cu cea subiectivă pentru AV mici, dar la valori de peste 0,3 apar disonanțe, explicabile prin mișcările involuntare ale ochilor, care reduc performanța de rezoluție.

Valori normale ale acuității vizuale

Majoritatea indivizilor normali au o capacitate de rezoluție sub 1' arc de cerc. În consecință, 1 nu reprezintă valoarea normală a acuității vizuale, ci doar granița între AV normală și cea subnormală. AV variază între limite largi, ca și greutatea corporală sau alte constante ale organismului. În populația generală valorile unghiului minim de rezoluție respectă o distribuție gaussiană, prin intervenția unor factori independenți în determinarea nivelului de performanță. Astfel, valorile crescute ale AV la adolescenți și adulții tineri reflectă mai degrabă o creștere a motivației și cooperării, decât o continuare în dezvoltarea anatomică a globului ocular. Dimpotrivă, scăderea AV la vârstnici este consecința modificărilor structurale, scăderii performanțelor optice și pierderii fiziologice a receptorilor sau altor elemente neuronale.

Screeninguri efectuate pe grupe de vârstă au demonstrat chiar că valoarea 1 a AV poate fi subnormală pentru multe din ele. S-a stabilit că valoarea medie a acuității vizuale normale este de 1,3. Deși între 1 și 1,3 diferența este mică numeric, ea corespunde semnificației majore din punct de vedere funcțional, având în vedere că la AV de 1,3 toate canalele informaționale foveolocortice sunt funcționale, iar la AV de 1 doar 2/3 sau mai puțin din aceste canale operează. În consecință, utilizarea optotipilor clasici cu 10 rânduri de teste este insuficientă, mai mult, exprimarea fracționată sau zecimală a AV pot duce la estimări eronate, neconcordante cu realitatea. De aceea, când se testează vederea cu optotipul clasic, este necesară deplasarea pacientului către 1 m în spatele liniei de 5 m dacă acesta a citit corect testele ultimului rând. Cunoșcând valorile maxime posibile ale AV se va stabili exact valoarea AV la pacientul testat.

Determinarea acuității vizuale la copii

Adesea la copii funcțiile vizuale sunt dificil de stabilit datorită vârstei, capacităților cognitive și intelectuale și fondului educațional, factori care influențează cooperarea micului pacient. La aceștia se adaugă o gamă largă de erori refractive, leziuni organice sau tulburări oculomotorii care fac și mai dificilă examinarea. De multe ori rezultatele depind de capacitatea și îndemânarea medicului de a atrage copilul în "jocul" complex pe care îl presupune examinarea unui copil.

Principii de examinare:

- testarea se va face într-o încăpere liniștită și primitoare, doar în prezența examinatorului și eventual a unei persoane apropiate copilului;
- se va examina inițial monocular (urmărind modul în care copilul fixează testul și având grijă ca ochiul neexaminat să fie bine acoperit), apoi binocular. Se va testa vederea la distanță și la aproape, fără corecție și apoi folosind corecția optică adecvată;
- testarea se va face "în joacă", fără a brusca sau amenința copilul;
- pentru vârste mai mari de 4 ani se cere sprijinul părinților pentru a-l învăța acasă pe copii să răspundă la optotipul cu litera "E" sau inele Landolt;
- atunci când nu se poate testa AV prin metode subiective (vârstă, handicap mental, timiditate, dislexie, leziuni organice) se vor utiliza metodele obiective.

Determinarea AV la copiii preverbal

La vârste sub 2,5 ani se pot utiliza următoarele metode, care determină AV de rezoluție:

- testul "CSM";

- nistagmusul rotator: copilul este rotit rapid într-o parte și apoi în cealaltă. În mod normal, când rotația încetează, apar 1-2 secuse nistagmiforme, după care urmează o fixație stabilă. Nistagmusul postrotator prelungit trădează o vedere slabă;
- alitudinea copilului la ocluzia ochiului dă informații asupra ambliopiei unilaterale: copilul reacționează la acoperirea ochiului bun dar nu protestează la ocluzia ochiului ambliop (cu vedere slabă);

- nistagmusul optokinetic;
- testul privirii preferențiale (fig. III.4);

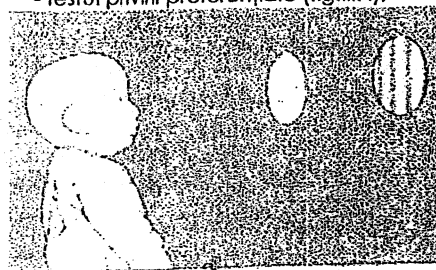
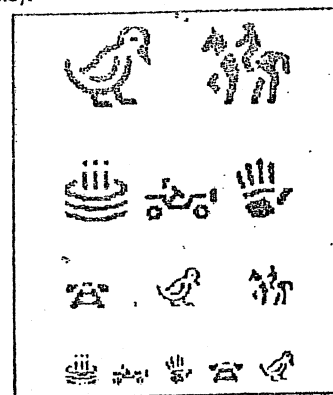


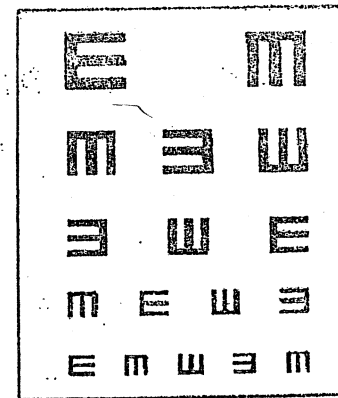
Fig. III.4: Testul privirii preferențiale

- reflexul pupilar fotomotor normal exclude unele afecțiuni ce pot determina scăderea AV;
- testele electrofiziologice (electroretinogramă, potențiale evocate occipitale) oferă relații asupra funcției retiniene și corticale.

După 2,5 ani majoritatea copiilor colaborează cu examinatorul pentru determinarea AV. Testele utilizate măsoară fie AV de rezoluție (angulară) – "E", inelele Landolt, fie AV de recunoaștere (morfoscopică) – testele cu imagini: Allen, Rossano-Weiss (fig. III.5).



a



b

Fig. III.5: Optotipi pentru determinarea AV la copiii preșcolari: a-cartoanele Allen; b-litera "E" Snellen

După 4-5 ani se pot folosi optotipii cu litere sau numere, dar se recomandă utilizarea unor teste a căror mărime să corespundă cu măsurarea AV la o distanță de 2,5 m (interesul spațial limitat al copilului este greu de atras prin simboluri plasate la 5 m). Litera "E" pare cel mai facil test de utilizat; prin compararea literei cu un scaun, se cere copilului să indice cu degetul direcția în care sunt îndreptate picioarele scaunului. Se mai

poate folosi o machetă a literei "E", pe care copilul o îndreaptă în direcția testului indicat pe optotip. Se recomandă prezentarea separată a testelor, ceea ce elimină interacțiunile de contur care apar când se prezintă mai multe teste pe același rând ("crowding" fenomen). Acest fenomen explică diferențele de 2-3 zecimi între AV angulară și cea morfoscopică (mai ales în ambliopia strabică), datorită unei puteri reduse de separare a reținei la copii.

FACTORI DE VARIAȚIE A ACUITĂȚII VIZUALE

Factorii obiectivi

* **forma geometrică a testului:** se recomandă teste simple, ușor de recunoscut, dar care să evite totuși memorarea. Pentru optotipul cu litere sau numere există diferențe în capacitatea de recunoaștere. S-a demonstrat că literele C, D, E, F, H, K, M, N și numerele 0, 2, 3, 4, 6, 7, 9 se recunosc aproximativ la fel de ușor și egal cu posibilitatea de recunoaștere a inelului Landolt. Desenele pentru copii explorează AV morfoscopică. Inelul Landolt sau litera "C" prezintă un cerc întrerupt, deschiderea inelului care poate fi orientată în cele opt direcții ale spațiului, reprezentând detaliul de recunoaștere. Litera "E" este utilă pentru copiii preșcolari și aliterati.

Un aspect particular îl constituie modul de aranjare a testelor pe ecran. Nu există o standardizare a numărului de rânduri sau a numărului de teste de pe optotip și nici a distanțelor dintre rânduri sau dintre testele aceluiași rând. Acest lucru explică fenomenele de interacțiune pentru contur, care sunt minime pentru simbolurile primelor rânduri (care conțin 1-2 teste mari) și mai intense pentru ultimele rânduri. Distanța dintre testele aceluiași rând are valoare practică: aglomerarea testelor ("crowding" fenomen) face recunoașterea lor mai dificilă, aspect dezavantajos mai ales la ambliopi, care citeșc mai ușor teste prezentate separat. Optotipul Bailey-Lovie (fig. III.6) depășește acest obstacol prin prezentarea unui număr constant de teste pe fiecare rând și prin distanță constantă între rânduri.

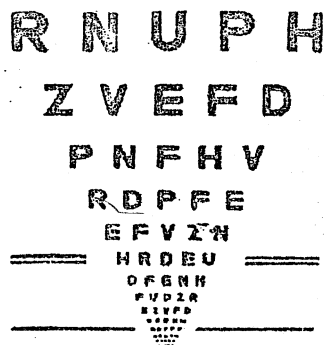


Fig. III.6: Optotipul Bailey-Lovie

De asemenea, se recomandă schimbarea periodică a optotipilor, timpul și utilizarea indicatoarelor ducând la deteriorarea testelor.

* **contrastul și luminanța:** se recomandă un contrast optim între test și fond de 85-95%. Pentru o luminanță dată, AV crește proporțional cu accentuarea contrastului. Optotipii imprimați sau cei transiluminanți sunt, din acest punct de vedere, superiori celor proiectați. Cele mai noi achiziții în determinarea AV se bazează pe videoproiecția computerizată a testelor, cu posibilitatea ca microcipurile să stabilească valoarea prag a contrastului necesară pentru observarea simbolului prezentat;

* **culoarea testelor:** AV este diferită pentru teste de culori diferite, datorită sensibilității preferențiale a pigmentului fotosensibil al conurilor foveale;

* **timpul de prezentare** este de aproximativ 0,1", timp util pentru recunoașterea testelor. Acest parametru este valabil când se testează AV dinamică;

* **distanța de prezentare** corelează cu acomodarea și mioza, fenomene sincinetice care apar în vederea de aproape și cu atât mai accentuate cu cât testele sunt mai apropiate de ochi. De aceea nu există o corelație strictă între valorile AV la distanță și la aproape.

Factorii subiectivi

* **erorile refractive** determină o scădere a AV necorectate;

* **acomodarea** trebuie luată în calcul când se determină AV la aproape;

* **diametrul pupilar** optim pentru o determinare cât mai apropiată de normal a AV este de 2-3 mm. O pupilă mai mică de 1 mm reduce aberațiile de sfericitate și cromatice, crește profunzimea câmpului examinat, dar scade și intensitatea luminoasă a stimulului. O midriază de peste 4 mm are efecte inverse;

* **transparența mediilor refringente** influențează vederea în situații de opacifiere;

* **topografia retiniană** împarte AV în centrală și periferică. AV nu depinde numai de densitatea fotoreceptorilor, dar și de distanța de separare a conurilor funcționale, distanță care se accentuează pe măsura îndepărtării de foveolă;

* **binocularitatea** oferă valori mai mari ale AV prin utilizare superioară a celor două imagini foveale la nivel cortical;

* **vârsta** explică valorile diferite ale AV datorate diferențelor structurale și funcționale legate de vârstă ale receptorului vizual;

* **direcția fasciculului incident** poate influența valoarea AV. Pătrunderea luminii perpendicular prin centrul axului optic provoacă o stimulare mai intensă decât același fascicul ce trece oblic prin pupilă și determină o modificare fotochimică mai redusă în conurile stimulate;

* **sumația temporală și spațială:** sumația temporală constă în faptul că o stimulare de lungă durată are același efect cu cel produs prin stimulări repetate și mai scurte, care își adăunează efectul. Sumația spațială este fenomenul prin care mai mulți stimuli înfrumusețări pot deveni liminari prin convergența mai multor fotoreceptori la o singură celulă ganglionară.

ASPECTE PATOLOGICE ALE ACUITĂȚII VIZUALE

Ambliopia

Ambliopia funcțională este definită ca o scădere a vederii în absența unor cauze organice vizibile, sau când leziunile organice prezente sunt insuficiente pentru a explica pe deplin reducerea vederii.

Clasificarea ambliopiei

*după valoarea AV:

- ambliopia mare cu AV sub 0,1;
- ambliopia medie cu AV între 0,1 și 0,3;
- ambliopia mică cu AV între 0,4 și 0,8.

*după tipul de fixație:

- ambliopia cu fixație centrală;
- ambliopia cu fixație excentrică (periferică, paramaculară, parafoveolară).

*după etiologie:

- ambliopia strabică (50%);
- ambliopia ex-anopia sau prin deprivare senzorială care apare când intervine un obstacol în calea vederii;

- ambliopia refractivă (ametropică și anizometropică);
- ambliopia congenitală organică (leziuni neuroretiniene, nistagmus, acromatopsie);
- ambliopia fără cauză evidentă:

*după tipul de inhibiție:

- ambliopia prin inhibiție pasivă (lipsă de utilizare a receptorului vizual);
- ambliopia prin inhibiție activă (impulsuri corticale inhibitorii);

*după modalitatea de apariție:

- ambliopia prin oprire apare precoce și vederea centrală este incomplet dezvoltată;
- ambliopia prin stingere apare mai târziu, macula este dezvoltată normal, dar vederea se pierde parțial din cauze organice sau funcționale;
- ambliopia mixtă;

Cecitatea

Pierderea totală a AV este definită prin termenul de cecitate absolută, care semnifică absența percepției luminoase. Noțiunea de cecitate legală se definește prin scăderea AV la sau sub 0,1 și/sau restrângerea câmpului vizual la sau sub 20° în ochiul cel mai bun, cu cea mai bună corecție optică.

Cauzele scăderii AV pot fi clasificate în trei grupe majore:

1. erori refractive (hipermetropie, miopie, astigmatism);
2. opacifierea mediilor transparente (leucom cornean central, cataractă, hemoragie vitreană etc);
3. leziune neuroretiniană (maculară, a nervului optic, a căilor optice).

Diferențierea între aceste grupe se face utilizând două manevre:

a. proba punctului stenopeic: punctul stenopeic este un orificiu de 1,5-2 mm prin care pacientul cu vedere scăzută este rugat să privească. Ameliorarea AV prin punctul stenopeic (probă pozitivă) indică existența unui viciu de refracție. Rolul punctului stenopeic este de a elimina aberațiile cromatice (refracție diferită pentru lungimi de undă diferite) și de sfericitate (refracție diferită în zone diferite ale corneei și cristalinului), aberații accentuate în viciile de refracție (fig. III.7).

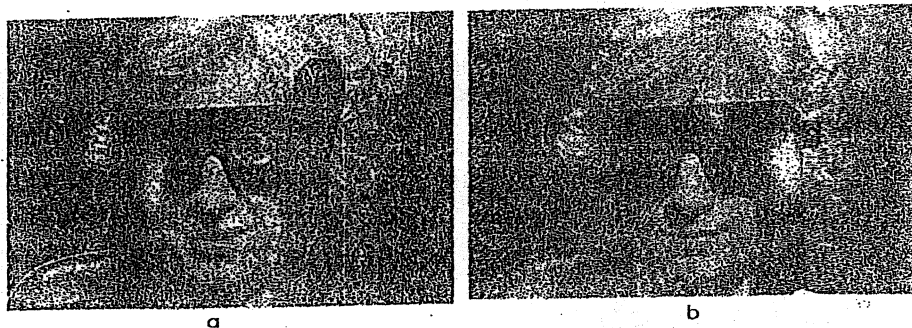


Fig. III.7: Proba punctului stenopeic: a-determinarea AV la ochiul stâng, ochiul drept fiind acoperit cu un ocluzor; b-utilizarea punctului stenopeic

b. examenul luminii pupilare testează transparența mediilor refringente cu ajutorul oftalmoscopului. De la o distanță de 20-30 cm, într-o cameră obscură, se examinează pupilele pacientului, acesta fiind rugat să privească pe lângă urechea examinatorului, la distanță. Culoarea roșie a pupilei percepută de examinatorul care privește prin oftalmoscop traduce transparența mediilor refringente. Acest fenomen se explică prin

reflexia razelor de lumină la nivelul epitelului pigmentar retinian după ce au străbătut corneea, umoarea apoasă, cristalinul și vitrosul. Opacitățile situate în axul vizual nu permit trecerea luminii spre polul posterior și vor apărea ca umbre pe fondul roșului pupilar. În această situație I se solicită pacientului să privească în diverse direcții. Dacă umbrele se deplasează în același sens cu mișcarea globului ocular, atunci opacitățile sunt localizate în segmentul anterior al ochiului. Deplasarea în sens invers mișcărilor oculare semnifică opacități vitreene. Când opacifierea interesează complet axul vizual, roșul pupilar este absent.

Când proba punctului stenopeic este negativă și roșul pupilar este prezent și omogen, atunci scăderea AV se datorează unei leziuni neuroretiniene.

CAPITOLUL IV

METODE DE DETERMINARE A REFRACTIEI OCULARE

Metodele de determinare a refracției se împart în metode subiective și metode obiective.

Metodele subiective țin cont de răspunsurile pacientului la întrebările examinatorului; ele pot fi efectuate în absența unui echipament sofisticat. Faptul că decizia finală asupra prescrierii corecției optice aparține subiectului examinat face ca rata corecțiilor incomfortabile să fie foarte redusă. Metodele subiective pot fi utilizate ca metodă primară de determinare a refracției sau ca modalitate de verificare a corecției estimată prin metodele obiective.

Metodele obiective permit prescrierea lentilelor corectoare fără a necesita răspunsul pacientului. Tehnicile obiective cele mai utilizate sunt schiascopia și refractometria automată.

METODE SUBIECTIVE

Valoarea lentilei finale ce conferă cea mai bună focalizare pe retină a razelor luminoase este determinată prin numeroase tehnici obiective. Totuși, majoritatea examinatorilor țin cont de aprecierile pacientului referitoare la valoarea obținută și fac practic o apreciere subiectivă a refracției. În tehnicile subiective examinatorul este dependent de răspunsurile pacientului, acestea, la rândul lor fiind influențate și de alți factori în afara celor pur optici. Iată de ce prescripția efectuată prin metode subiective nu reflectă întotdeauna fidel statusul refractiv al ochiului.

Dacă acomodajia nu este paralizată, activarea sau relaxarea ei în timpul examinării face ca focalizarea imaginii să varieze intermitent. Un hipermetrop își poate masca o parte a viciului de refracție prin activarea acomodajiei iar un subiect cu astigmatism va avea tendința să focalizeze cercul minime confuzii pe retină ascunzând astfel o eroare astigmatică.

O metodă de control total al statusului acomodativ este cicloplegia, însă ea poate introduce discrepanțe asupra măsurărilor. La numeroși subiecți, paralizia corpului ciliar se extinde până la un anumit grad când este eliminat și tonusul normal al mușchului ciliar, indicând o hipermetropie de valoare mai mare. Procedeu necesită două consultații separate: într-una se determină refracția obiectivă (sub cicloplegie), iar în următoarea se determină refracția subiectivă (când efectul cicloplegic a încetat). Refracția cicloplegică are valoare reală în cazurile în care spasmul tonic sever acomodativ persistă (hipermetropie de valoare crescută, tinerei) sau când strabismul convergent se asociază cu un raport acomodajie - convergență crescut.

Metoda Donders

Prin această metodă se realizează corecția unei ametropii în absența instrumentarului adecvat.

Examinarea se face la distanța de 6 m de optotip, separat pentru fiecare ochi. Se pot întâlni următoarele situații:

1. dacă pacientul este tânăr și citește fără greșală toate testele optotipului el poate fi emetrop sau hipermetrop. Pentru a face diferența se plasează în fața ochiului examinat lentile convergente de +0,5 și +1D; în cazul în care vederea se îmbunătățește este vorba de o persoană emetropă; dacă acuitatea vizuală se menține cantitativ și calitativ este vorba de un hipermetrop și se plasează în continuare lentile convergente în ordine

crescătoare până la voalarea vederii. Se prescrie cea mai mare lentilă convergentă cu care subiectul vede cel mai bine;

2. persoanele peste vârsta de 45 de ani care citesc corect toate testele optotipului sunt considerate emetrop;

3. când pacientul nu citește toate testele, se plasează punctul stenopeic în fața ochiului. Dacă pacientul are acuitatea vizuală ameliorată, înseamnă că prezintă un viciu de refracție (poate fi miop, hipermetrop mare sau astigmat). Dacă nu corectează (adică nu citește măcar un rând în plus) înseamnă că pacientul are fie o tulburare de transparență, fie o leziune neuro-retiniană. Dacă s-a stabilit că are un viciu de refracție se vor plasa în fața ochiului cu acuitate vizuală scăzută lentile de +0,5 sau -0,5D. Pacientul va alege lentila cu care vede mai bine (fie pe cea pozitivă fie pe cea negativă) și astfel, orientează examinarea spre un anumit tip de refracție. Se va proceda de o manieră asemănătoare cu lentile din ce în ce mai mari până la obținerea maximumului de acuitate vizuală. Valoarea refracției subiective va fi dată de valoarea lentilei cu care s-a obținut această acuitate vizuală (conform regulilor de prescriere a lentilelor convergente sau divergente).

Dacă acuitatea vizuală nu se îmbunătățește cu lentilele sferice este vorba de un astigmatism. În acest caz se vor folosi ca accesorii optotipul pe care este prezentat un cadran orar și fanta stenopeică montată în rama de probă, procedându-se după determinarea meridianelor principale, la măsurarea acestora cu lentile sferice convergente sau divergente. Dacă astigmatismul este compus se corectează inițial viciul de refracție sferic.

În final, se testează și acuitatea vizuală binoculară.

METODE OBIECTIVE

Aceste metode pot fi:

- globale bazate pe oftalmoscopie: schiascopia și refractometria;
- parțiale prin determinarea refracției corneene (keratometria).

Oftalmoscopia directă

Această metodă poate oferi relații aproximative asupra refracției oculare prin examinarea regiunii papilo-maculare. Ea este imprecisă pentru că intră în joc atât acomodajia subiectului cât și a examinatorului.

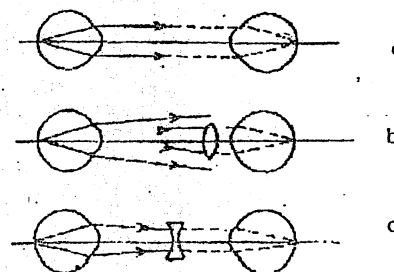


Fig. IV.1. Determinarea refracției prin oftalmoscopie directă: a) în ochiul emetrop razele sunt paralele,

b) în ochiul hipermetrop sunt divergente, în ochiul miop sunt convergente.

Dacă ochiul examinat este emetrop razele sunt paralele, iar după refracția lor în ochiul subiectului examinat converg pe retina observatorului (fig. IV.1).

Observatorul vede astfel clar detaliile retinei examinatului. În cazul ochiului miop, razele devin convergente și nu pot da o imagine netă pe retina observatorului decât dacă se interpun lentile concave care vor arăta gradul miopiei. Dacă ochiul examinat este hipermetrop, razele devin divergente și nu pot da o imagine netă pe retina observatorului decât dacă se interpun lentile convexe.

Schiascopia

Schiascopia sau retinoscopia este o metodă obiectivă de determinare a refracției oculare statice bazată ca principiu prin aducerea, cu ajutorul unor lentile corectoare a punctului remotum al ochiului examinat la infinit (emetropizarea ochiului examinat cu ajutorul lentilelor corectoare).

Se știe că în cazul refracțiilor sferice punctul remotum al ochiului emetrop se situează la infinit, punctul remotum al ochiului miop se află la o distanță finită iar ochiul hipermetrop nu are punct remotum. În cazul refracțiilor astigmatice regulate, afirmațiile de mai sus sunt valabile pentru fiecare din meridianele principale. În cazul astigmatismelor neregulate, corecția aeriană nu este posibilă și, ca atare, schiascopia este nerelevantă.

Există mai multe metode de schiascopia:

- schiascopia clasică;
- schiascopia electrică.

Tehnica schiascopiei cu oglinda plană

Examenul se face în cameră obscură și necesită următorul instrumentar: o sursă de lumină, o oglindă plană sau concavă cu un orificiu în centru, lentile convexe sau concave de diferite valori, în ordine crescândă (rigla de schiascopia).

Examinatul și examinatorul stau față în față la distanța de 1 m. Sursa de lumină (lampa de schiascopia) este așezată lateral la înălțimea ochilor de examinat în unghi de 45°. Examinatorul are în față ochiului său o oglindă plană de schiascopia. Cu această oglindă el primește raze luminoase de la lampa de schiascopia și le proiectează în ochiul celui examinat, care privește drept înainte, paralel cu urechea de aceeași parte a examinătorului. Examinatorul privește pupila celui examinat, care apare colorată în roșu. În momentul în care pupila apare roșie, examinatorul imprimă oglinzii mișcări în jurul axului vertical sau orizontal, făcând ca cercul de lumină care cade pe ochiul celui examinat să se miște în sensul mișcării imprimate oglinzii. În acest moment, în câmpul pupilar luminat în roșu apare o umbră care se poate mișca în același sens ca cercul de lumină de pe obrazul celui examinat sau în sens opus.

Apariția unei umbre în câmpul pupilar care se mișcă în același sens cu deplasarea oglinzii, sugerează că ochiul examinat este emetrop, hipermetrop sau miop mai mic decât o dioptrie; apariția unei umbre inverse (indirecte) semnifică faptul că ochiul este miop mai mare decât o dioptrie (fig. IV.2).

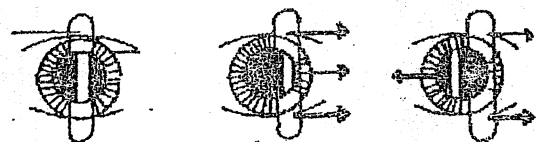


Fig. IV.2. Mișcarea reflexului retinian: reflexul direct și reflexul invers

Să presupunem că examinăm un ochi emetrop: de la oglinda plană razele paralele care intră în ochiul lui focalizează pe retină; acest punct la rândul lui emite raze care, ieșind din ochi, se întorc tot paralele la oglindă (punctul remotum al ochiului emetrop este la infinit, deci în spatele oglinzii). Un fascicol din aceste raze, trecând prin

orificiul oglinzii, intră în ochiul examinătorului. Cum din toate punctele pupilei ajung raze în pupila examinătorului, acesta va vedea toată pupila ochiului luminată în roșu.

Mișcând oglinda în jurul axei sale orizontale, de sus în jos, fascicolul de lumină nu va fi orizontal, ci ușor înclinat în jos, ceea ce face ca să se lumineze un alt punct de pe retină. Acest punct emite raze care iau o direcție de jos în sus. O parte din aceste raze va intra în pupila ochiului examinătorului, iar altă parte va cădea pe partea superioară a oglinzii, pe pleoapa sau pe fruntea examinătorului și numai jumătatea inferioară a fascicolului luminos va pătrunde în pupila ochiului examinătorului. Porțiunea din pupila ochiului examinat care corespunde părții de fascicol luminos ce nu intră în ochiul examinătorului, va apărea neagră ca o umbră. Cu cât înclinăm mai mult oglinda în jos cu atât vor fi reflectate mai multe raze pe partea superioară a oglinzii sau pleoapa superioară a examinătorului, iar umbra se va mări de sus în jos. Mișcarea oglinzii fiind de sus în jos și umbra se deplasează de sus în jos; deci, umbra va fi directă sau de același sens în ochiul emetrop.

Cazul ochiului hipermetrop. Dacă ochiul examinat ar fi hipermetrop, punctul luminat în ochi va emite raze care, ieșind din ochi, vor lua o direcție divergentă, iar umbra este directă.

Cazul ochiului miop. Punctul luminat în ochiul miop va emite raze care nu vor fi paralele ci se vor întâlni în punctul remotum situat între infinit și ochi. După ce s-au întâlnit în punctul remotum, razele de lumină se încrucișează și intră în ochiul examinătorului, care va vedea pupila examinatului luminată în roșu. Se va mișca oglinda de sus în jos, noul punct luminat situat mai jos va trimite raze înafara ochiului, luând o direcție de jos în sus. Acestea se vor încrucișa în punctul remotum ajungând apoi o parte în pupila examinătorului și o parte pe fruntea sau pleoapa sa. Porțiunea de raze care nu intră în lumina examinătorului corespunde părții inferioare a pupilei examinate, unde va apărea umbra pupilară. În ochiul miop, umbra este indirectă sau de sens invers mișcării oglinzii. Dacă miopia este exact de o dioptrie și schiascopia se face de la 1 m, oglinda – respectiv ochiul examinătorului – se va afla exact în punctul remotum al ochiului miop de 1 dioptrie. În acest caz, în ochiul examinătorului nu va mai ajunge un fascicol de lumină ci vârful conului luminos provenit din razele care converg și se unesc în punctul remotum al ochiului la 1 m. Mișcarea oglinzii nu va mai provoca nici o umbră în câmpul pupilar, pentru că permanent vor sosi raze din toate punctele pupilei în ochiul examinătorului. În momentul când vârful conului luminos cade înafara deschizăturii oglinzii, pupila va apărea dintr-o dată neagră. Aceasta denotă că suntem în punctul remotum al ochiului examinat sau punctul mort.

Dacă schiascopia se practică la distanța de 1 m de cel examinat, se pot obține 3 situații:

1. *mers direct* al umbrei ceea ce poate însemna că punctul remotum este înapoia oglinzii, ochiul este emetrop, hipermetrop sau miop mai mic de 1 dioptrie;
2. *mers indirect* ceea ce poate însemna că punctul remotum se găsește între oglinda examinătorului și ochi, deci miopia mai mare decât 1 dioptrie;
3. *punctul mort* ceea ce înseamnă că examinătorul se află în punctul remotum al ochiului. Dacă distanța este de 1 m, înseamnă că examinatul are o miopie de 1 dioptrie; dacă distanța este de 0,5 m înseamnă că cel examinat are o miopie de 2 dioptrii, etc.

Dacă umbra se mișcă în același sens, se plasează în fața ochiului lentile convexe în trepte de +0,5 D; lentila convexă, care produce fenomenul punctului mort a supracorectat hipermetropia cu 1 D și a transformat ochiul hipermetrop într-un ochi miop de 1 D. Vom adăuga prin sumare algebrică la valoarea găsită -1 D pentru a afla valoarea exactă a hipermetropiei; deci, dacă la schiascopia am găsit +5 D vom adăuga -1 D, iar rezultatul final este o corecție de +4 D.

Dacă umbra se mișcă în sens invers mișcării oglinzii, se plasează în fața ochiului lentile concave (divergente) progresive din 0,5 în 0,5 D. Cu lentila cu care s-a obținut

punctul mort rămâne necorectată o miopie de o dioptrie deci, la valoarea găsită vom adăuga -1 D ; de exemplu, dacă s-a obținut punctul mort la -5 D , înseamnă că miopia este de $(-5\text{ D}) + (-1\text{ D}) = -6\text{ D}$.

Dacă punctul mort este la $+1\text{ D}$ înseamnă că ochiul este emetrop $(+1) + (-1) = 0$; dacă punctul mort apare la $+0,5\text{ D}$, ochiul este miop de $-0,5\text{ D}$: $(+0,5) + (-1) = -0,5\text{ D}$.

Schiascopia se face în meridianul vertical și orizontal; dacă se constată diferențe între cele 2 meridiane, înseamnă că este vorba de un ochi astigmat. O schiascopică corectă se poate face după paralizia acomodatiei, mai ales dacă este vorba de liniar.

Cazul astigmatismului. În astigmatism se observă următoarele fenomene:

- ochiul are în acest caz 2 reflexe, fiecare pe un meridian principal;
- viteza, lățimea și intensitatea reflexului diferă pe meridianele principale;
- mișcarea reflexului nu va fi paralelă cu mișcarea fantei proiectate până când

deplasarea fantei nu se realizează pe un meridian principal;

- nu poți fi neutralizate ambele meridiane cu o singură lentilă.

Neutralizarea în astigmatism

1. Neutralizarea cu lentile sferice

Se definește poziția meridianelor principale prin modificarea poziției de deplasare a fasciculului proiectat (până când reflexul retinian se mișcă paralel cu lumina proiectată). Se plasează lentile sferice pe unul din meridianele principale până se obține neutralizarea. Se continuă plasarea lentilelor sferice pe celălalt meridian până la obținerea neutralizării și pe acest meridian, rezultatele fiind înscrise pe o diagramă în cruce. Cu lentile sferice nu poți fi neutralizate ambele meridiane în același timp.

2. Neutralizarea cu lentile sferice și cilindrice

Se neutralizează un meridian cu lentile sferice continuându-se neutralizarea pe celălalt meridian cu lentile cilindrice. Când se urmărește obținerea axului cilindric se studiază 4 fenomene importante:

- fenomenul "rupții" se observă când fanta este în afara axului. Dacă fasciculul proiectat și reflexul nu sunt paralele se formează o linie întreruptă ce poate fi vizualizată prin simplă rotire a fantei de ambele părți ale reflexului astigmat (fig.IV.3)

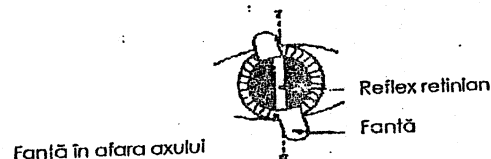


Fig.IV.3.Fenomenul "rupții"

-când se rotește fanta de o parte a axului corector grosimea reflexului variază. El apare mai îngust când fanta se aliniează axului și este mai lat când fanta este în afara axului (fig.IV.4).

-intensitatea reflexului se modifică atunci când se rotește fanta în jurul meridianului cilindric. Reflexul este mai luminos când fanta este pe axul corect;

- fenomenul mișcării oblice se folosește pentru a ajusta mai precis axul în cazul cilindricului de mică valoare. Reflexul se deplasează paralel cu fanta când aceasta este poziționată în axul corect iar atunci când este în afara axului, reflexul și fanta se deplasează în direcție diferită și mișcarea lor este oblică (fig.IV.5).

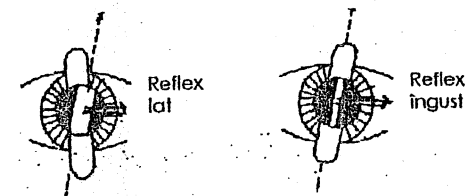


Fig.IV.4.Axa este localizată atunci când reflexul retinian este cel mai îngust

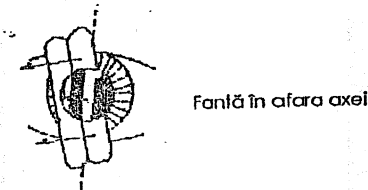


Fig.IV.5.Fenomenul mișcării oblice: reflexul și fanta nu se deplasează paralel

Așadar, axul cilindricului corespunde cu axul meridianului astigmatic când nu există fenomenul de rupătură, când fanta este foarte îngustă și când reflexul luminos este foarte intens și se deplasează paralel cu fanta.

Cu cât banda de reflex pupilar este mai largă cu atât suntem mai aproape de neutralizare în acel meridian. Odată ce meridianul corectat sferic este neutralizat, grosimea reflexului astigmatic indică puterea cilindricului. Ca regulă, cu cât reflexul în meridianul ce urmează a fi corectat cilindric este mai îngust, cu atât astigmatismul este mai mare.

În astigmatismele mici grosimea reflexului pupilar apreciază cel mai bine puterea cilindricului. În astigmatismele mari grosimea aparentă a fantei este indicatorul cel mai fidel al puterii.

În practică, se estimează simultan axul și puterea cilindricului și se ajustează ambele pe măsură ce ne apropiem de neutralizare.

Datele furnizate prin schiascopică sunt precise, cu o aproximație de $\pm 0,5$ dioptrii. Ele dau exact starea refracției oculare, suficientă pentru o corecție optică.

Erorile sunt legate de: pupila mică, acomodția subiectului, neregularitățile corneei, keratoconul, opacitățile cristaliniene.

Indiferent de tehnică, schiascopia impune următoarele exigențe:

- respectarea cu strictețe a distanței de lucru;
- relaxarea acomodatiei pacientului;
- proiectarea fasciculului incident pe retina maculară;
- o midiază suficientă dar nu excesivă.

Refractometria

Tehnicile refractometrice au răspândirea cea mai largă; refractometria manuală are o utilizare din ce în ce mai redusă, locul ei fiind luat de tehnicile de refractometrie automată.

Refractometria manuală

În refractometria manuală se utilizează aparatele Hartinger, Rodenstock, Topcăn etc., studiindu-se fasciculul reflectat de retină. Se utilizează jumătate din pupilă pentru proiectarea testului, cealaltă fiind necesară observației. Rezultatele obținute sunt

influențate de acomodarea pacientului, motiv pentru care este absolut necesară cecoplegia la copilul mic (sub 4,5 - 5 ani). Peste această vârstă, la persoanele cu vedere utilă la ambii ochi, acomodarea poate fi relaxată prin adaptarea unui dispozitiv periscopic la sprijinitorul de cap, care să permită centrarea fixației pe un obiect situat la 5 metri.

În cazul aparatului Harlinger (fig. IV.6.A) mira este reprezentată de două jumătăți de linii paralele orizontale și două jumătăți verticale perpendiculare pe primele.

Liniiile orizontale sunt necesare refracției în meridianul orizontal, cele perpendiculare în meridianul vertical iar scala gradată indică refracția totală în dioptrii.

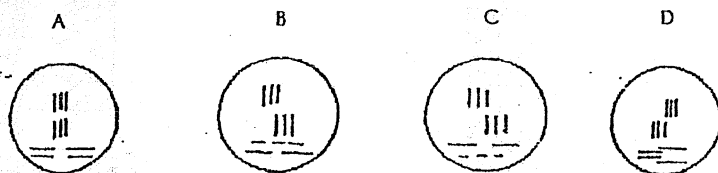


Fig. IV.6: Aspectul mirelor la refractometrul Harlinger

Tehnica

Aparatul este aliniat la pupila pacientului și se observă aspectul mirelor care este diferit în funcție de tipul ametropiei.

Cu ajutorul butoanelor laterale se clarifică imaginea și grupele de mire sunt aliniate fiecare (orizontal și vertical) pe scala aparatului citindu-se direct tipul și mărimea viciului de refracție.

Prin rotirea aparatului la 90° se verifică refracția pe cel de-al doilea meridian principal. Dacă mirele nu-și modifică poziția este vorba de o ametropie sferică. În caz contrar se realiniază mirele de o manieră asemănătoare, situația fiind caracteristică astigmatismului.

În astigmatismele oblice pe lângă decalarea laterală a liniilor verticale se remarcă și decalarea verticală a liniilor orizontale (fig. IV.6.D). Se rotește aparatul în jurul axului său pentru a alinia întâi mirele orizontale (obținerea unui meridian principal) după care se stabilește refracția în acel meridian. Pentru calculul refracției pe cel de-al doilea meridian principal se va practica rotirea aparatului la 90° comparativ cu noua poziție și alinierea grupelor de mire.

Metoda este extrem de rapidă, permite efectuarea măsurătorilor chiar printr-o pupilă cu diametrul de 2,5 mm, dar rezultatele sunt influențate de acomodare și de tulburările de transparență ale mediilor oculare.

Refractometria automată

Metodele computerizate de determinare a refracției au apărut din necesitatea unor măsurători mai precise, realizate într-un timp scurt. Refractometria automată utilizează trei principii de analiză a focarului:

Principiul Scheiner derivă de la observația că o lumină situată în focar este văzută ca o singură imagine atunci când aceasta se realizează cu ajutorul unor mici deschideri separate printr-o distanță mai mică decât diametrul pupilei; când lumina este plasată înafara focarului imaginea este dublă. Un instrument automat de focalizare utilizează principiul discului Scheiner; el împarte razele ce pleacă de la ochiul subiectului examinat în două benzi, după care caută punctul unde acestea se intersectează; sistemul automat înregistrează pentru un număr limitat de meridiane momentul în care toate razele ce pleacă de la ochi sunt focalizate într-un singur punct (se intersectează);

Principiul optometruului utilizează o pereche de stimuli luminoși și înregistrează mișcările reflexului retinoscopic. În locul lentilelor de probă se folosește o singură lentilă convertoare plasată la distanța sa focală față de ochi sau planul ochelarelor. Fiecare

instrument posedă un servomecanism care identifică focarul pentru un meridian și încearcă să-l mențină după ce mai multe meridiane au fost analizate;

Principiul focalizării unei imagini "în grilă": o lentilă luminoasă "în grilă" este proiectată pe retină; un analizor modifică rapid focarul lentilelor până când imaginea grilei este similară întregii luminoase; în acest moment lentilă luminoasă este focalizată corect, iar instrumentul indică valoarea lentilei "corectoare" a focarului și care reprezintă de fapt lentila proprie de corecție a ametropiei subiectului.

Tipuri de refractometre automate

Caracteristicile generale ale refractometrelor moderne sunt:

-determinările se fac pe palierul ± 15 D în domeniul lentilelor sferice și ± 6 D pentru lentilele cilindrice;

-timpul de examinare scurt (0,2-10 secunde);

-controlul fixației pacientului se realizează cu ajutorul dispozitivelor optice, monitoarelor tv;

-doar un procent mic de pacienți nu pot tolera prescripția furnizată de refractometrul automat din rațiuni obiective și subiective. Motivele obiective sunt: relația dintre grosimea fasciculului de iluminare și diametrul pupilei, comportamentul diferit al opticii oculare în raport cu diverse zone ale pupilei. Motivele subiective sunt: dificultatea pacientului de a tolera corecții diferite (mari) pentru cei doi ochi; dificultatea pacientului de a accepta o corecție optică semnificativ diferită față de corecția anterioară. De aceea, datele pe care le oferă refractometria automată trebuie să reprezinte punctul de pornire în prescrierea corecției optice adecvate; luarea în calcul a factorilor subiectivi (menționați) și aprecierea tolerabilității corecției pe termen scurt și mediu sunt indispensabile unei prescrierii finale optime.

Dioptronul este un optometru cu infraroșu ce folosește întreaga pupilă. El utilizează două surse de lumină: o sursă este vizibilă și permite controlul fixației și acomodării, cealaltă este o sursă "în infraroșu" care trimite lumină spre ochiul pacientului și care este "văzută" de senzori. Ambele surse de iluminare derivă din același sistem (lampă incandescentă) utilizându-se filtre diferite. O zonă de retină este "iluminată" de razele infraroșii care produc o imagine reală în interiorul optometruului; această imagine este analizată de celulele fotodetectoare. Instrumentul localizează inițial cea mai bună focalizare pe 2 meridiane arbitrare, apoi scanează pe 180° încercând să localizeze meridianele principale prin detectarea unui semnal vârf și în final măsoară corecția refracției succesiv în 6 meridiane, adică pe presupusele meridiane principale și cele situate la 15° de acestea. Computerul digital calculează automat observațiile făcute.

Pacientul este instruit să privească o lentilă reprezentată de o stea neagră pe un fond alb. El observă o lentilă identică cu fiecare ochi însă cea de partea ochiului examinat este înălțată automat în timpul procedurii iar cea de partea opusă este văzută fotografic pentru a simula înfinitul optic. Combinarea vederii binoculare cu înălțarea automată are rolul de a minimaliza acomodarea instrumentală. După ce amândoi ochii au fost examinați computerul lipărește automat valorile obținute, inclusiv echivalentul sferic.

Nikon Auto Refractometer NR-1000F este un optometru în infraroșu ce folosește principiul schiascopiei în sistemul de iluminare și principiul Scheiner în sistemul de detecție.

Canon Autorefract R-1 încorporează un sistem special care permite o vizualizare naturală. Măsurarea efectivă durează aproximativ 0,2 secunde, cel mai rapid timp oferit de aparatele moderne.

Humphrey Automatic Refractor folosește întreaga pupilă și are un sistem optic sferocilindric compus din doi cilindri încrucișați variabili într-un aranjament de optometru. Acest instrument este singurul refractometru automat obiectiv care oferă valorile acuității vizuale atât înainte cât și după efectuarea refracției.

Studiul corelațiilor dintre rezultatele măsurătorilor automate și prescripția finală arată că:

- pentru lentilele sferice există o bună corelație în cazul miopiei și mai slabă în cazul hipermetropiilor medii și forte din cauza fenomenului de acomodare instrumentală;
- pentru lentilele cilindrice, cea mai bună corelație se obține pentru astigmatisme de 1 și 2 D, iar corelația în ceea ce privește axul este excelentă;
- refracția automată permite obținerea unor rezultate deosebit de fiabile la afak, pseudofak și copilul sub cicloplegie atropinică.

Keratometrul

Keratometrul măsoară razele unei porțiuni din suprafața anterioară a corneei. Termenul de "keratometru" este mai adecvat decât cel de "oftalmometru" întrucât definește mai clar funcția acestui aparat.

Keratometrul Javal-Schiotz

Principiul acestui aparat se bazează pe o variabilitate a mărimii obiectului și o mărime constantă a imaginii.

În acest sistem obiectul este reprezentat de distanța variabilă dintre două mire ce se deplasează sincron pe o traiectorie curbă. Când butonul de control este rotit într-o direcție mirele se apropie de axul central al instrumentului, iar rotația în direcția opusă determină îndepărtarea mirelor de la axul central. Întrucât distanța dintre cele două mire reprezintă un obiect pentru sistemul optic, principiul variabilității mărimii obiectului este îndeplinit.

Imaginea mirelor se formează prin reflectare pe corneea pacientului și devine obiect pentru restul sistemului optic al instrumentului. Mărimea acestei imagini depinde de raza corneei și mărimea inițială a obiectului (distanța dintre cele două mire). Mirele observate de pacient sunt divizate orizontal prin centru și constau într-o "scară" (la stânga) și o imagine dreptunghiulară (la dreapta) (fig. IV.7.a).

Examinatorul observă imaginea dublă și suprapusă; o imagine este formată din scara și dreptunghiul stâng iar cealaltă din scara și dreptunghiul drept (fig. IV.7.b). Când se fac măsurătorile se folosește numai perechea centrală de imagini.

Relația dintre raza corneei și puterea sa dioptrică este furnizată de următoarea ecuație:

$$D = n - 1/r$$

unde D = puterea dioptrică a corneei, n = indexul de refracție mediu al corneei, iar r = raza corneei (în metri)

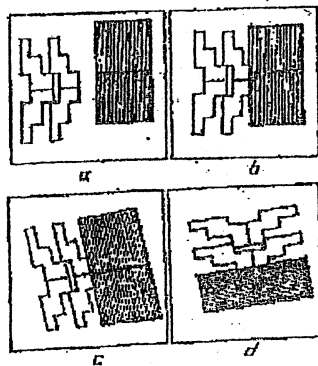


Fig. IV.7. Oftalmometrul Javal-Schiotz: aspectul mirelor

În refracțiile sferice sau în astigmatismele cu axe vertical/orizontale, la examinarea meridianului orizontal sau vertical mirele centrale pot fi suprapuse (caz în care zona de suprapunere apare de culoare albă) sau pot fi distanțate.

Punerea la punct constă în îndepărtarea sau apropierea mirelor până când "obiectul variabil" (distanța dintre mire) devine nulă (mirele centrale se ating, linia centrală de la o miră este aliniată cu cea de la a doua miră - figura IV.7.c și d). Se citește pe scara gradată a aparatului raza de curbura a meridianului examinat, puterea dioptrică (calculată în funcție de raza de curbura și indicele de refracție mediu ales de constructor) și axul meridianului.

După ce s-a determinat refracția primului meridian întregul sistem optic este rotit cu 90° în jurul axei sale centrale. Apar 3 posibilități: mirele sunt în contact (refracție sferică), sunt suprapuse parțial sau sunt decalate (astigmatism). În această situație se aduc mirele în contact și se citește refracția (raza de curbura, puterea dioptrică) pe cel de-al doilea meridian principal.

În situația în care mirele se suprapun pe cel de-al doilea meridian testat, aceasta înseamnă că este mai refringent decât primul și aproximează și valoarea cilindrului. Fiecare treaptă a scării este echivalentă cu o diferență de o dioptrie. În cazul astigmatismului oblic se observă că linia bisectoare a imaginilor nu este continuă. Se va roti în acest caz instrumentul până când liniile centrale sunt în prelungire, se pun în contact mirele, după care se face aceeași operațiune pe meridianul perpendicular.

Keratometrul Helmholtz

În acest caz mirele sunt fixe și plasate într-un colimator, deci obiectul este la infinit. Mirele sunt reprezentate de o cruce dublă și una simplă, iar examinatorul trebuie să le pună la punct inițial aliniindu-le și apoi plasând crucea simplă în interiorul celei duble.

Pacientul privește în lumina albă a keratometrului; se centrează mirele în cercul de control ce coincide cu aria centrală a retinei. Când crucea simplă nu se află pe aceeași linie cu crucea dublă se rotește keratometrul până se produce alinierea. Manevrând viza aparatului se aduce crucea simplă în interiorul crucii duble și se obține astfel valoarea dioptrică a suprafeței anterioare a corneei centrale, raza de curbura și meridianul examinat. Se repetă manevra pe meridianul perpendicular.

Ca și în cazul keratometrului Javal, aparatul lui Helmholtz nu măsoară decât porțiunea centrală a corneei fiind insuficient în situațiile când se impune o cunoaștere mai detaliată a topografiei corneene în ansamblu.

Keratometria automată

În afara keratometrelor manuale există și posibilitatea efectuării keratometriei automate. În keratometria automată se focalizează imaginea reflectată de corneea pe un element electronic fotosensibil ce înregistrează instantaneu mărimea și calculează raza de curbura. Totodată, măsoară mărimea imaginii în mai multe meridiane și calculează unghiul celor două meridiane principale și puterea lor; aceste determinări se fac într-un timp foarte scurt.

Un alt avantaj al metodei îl constituie eliminarea reflexelor false prin folosirea luminii și detectoarelor infraroșii.

Refractometrele automate de ultimă generație efectuează și keratometria, permițând măsurători foarte precise ale refracției corneene pe axul optic. Aceste elemente sunt deosebit de utile în contactologie întrucât o lentilă are întotdeauna tendința să se centreze mai degrabă pe apexul cornean decât pe axul optic.

Keratometria operatorie

În unele situații keratometria trebuie efectuată în timpul unei intervenții chirurgicale. În aceste condiții acuratețea metodei nu este aceeași cu cea a manevrei efectuată într-un cabinet, valorile fiind influențate de distanța de lucru, lipsa motilității oculare secundare anesteziei, prezența aerului în camera anterioară, uscarea suprafeței anterioare a corneei, decompresia camerei, etc.

REFRACTIA BINOCULARA

Indiferent de tipul determinării refracției, finalizarea ei presupune controlul acuității vizuale binoculare cu noua corecție și a toleranței acesteia. Acest lucru este consumator de timp, dar certifică calitatea corecției prescrise.

Cele mai importante măsuri sunt:

- să verifice corecția nu numai la optotip ci să ceară pacientului să privească pe fereastră spre jinte îndepărtate sau chiar să părăsească locul examinării și să facă același lucru;

- să verifice ușurința deplasării pacientului cu noua corecție optică;

- să compare performanța vizuală și calitatea acestei noi corecții în raport cu vechea corecție optică (dacă există).

Corecția de aproape

Pentru a determina corecția de aproape în presbiopie este necesară măsurarea amplitudinii acomodative. Cel mai simplu procedeu de apreciere a punctului proximal acomodativ este acela de a prezenta subiectului corectat pentru vederea la distanță un test din ce în ce mai aproape până în momentul în care imaginea devine neclară. Distanța cea mai mică de la care subiectul își menține capacitatea de a citi o literă fină cu corecția de distanță (dacă este ametrop) sau fără corecție (dacă este emetrop) permite determinarea amplitudinii acomodative. Această distanță, exprimată în cm, este împărțită la 100 și astfel se obține valoarea amplitudinii acomodative. Confortul vederii de aproape se realizează teoretic atunci când nu se folosește mai mult de jumătate din amplitudinea de acomodare la acea distanță.

Unii examinatori evită aceste calcule și folosesc o amplitudine medie legată de vârstă și o corecție optică prestabilită. Astfel se admite că după vârsta de 40 ani un pacient necesită un surplus de o dioptrie pentru fiecare cinci ani de viață. Astfel, un emetrop necesită o corecție de o dioptrie la 45 ani, de +2 D la 50 ani, etc. Dacă subiectul este ametrop, la valoarea presbiopiei pentru subiectul emetrop se adaugă algebric valoarea ametropiei preexistente.

Exemplu:

- un hipermetrop în vârstă de 50 ani cu corecție pentru distanță de +4 D, necesită pentru aproape o corecție de $(+2 D) + (+4 D) = +6 D$.

- un miop de 55 ani, cu corecție optică pentru distanță de -4 D, necesită pentru vederea de aproape: $(+2,5 D) + (-4 D) = -1,5 D$.

După ce s-a precizat puterea lentilei pentru vederea de aproape este important să se verifice dacă aceasta este optimă pentru necesitățile vizuale ale pacientului. Unii pacienți solicită corecție optică de aproape pentru a citi un text normal, alții (în raport cu profesia) au nevoie de o bună acuitate vizuală pentru activitatea la computer, pentru a citi o partitură muzicală sau pentru a efectua tratamente stomatologice. Aceste necesități sunt rezolvate prin talonări succesive ale lentilelor corectoare. Problema devine mai dificilă când este vorba de pacienți ametropi, care din rațiuni profesionale trebuie să utilizeze succesiv și rapid vederea la distanță și la aproape (funcționari publici, cadre didactice).

Una din cele mai cunoscute situații suficient de greu de rezolvat o reprezintă corecția optică pentru un subiect ce lucrează la computer. Ecranul computerului este situat ușor deasupra planului ochilor și la o distanță de o lungime de braț față de subiect. Tastele computerului și textul (de copiat sau de citit) sunt situate mai jos și mai aproape de ochi. Pentru un ametrop presbiop, activitatea prelungită la computer va fi restricționată din această cauză. La această categorie de pacienți, corecția cu lentile cu adieție progresivă reprezintă o soluție optimă. Mai rar acești pacienți utilizează lentile bifocale (cu secțiunea superioară a lentilei vizualizează ecranul = vedere intermediară, iar cu cea inferioară tastele și textul = vederea de aproape) numai în timpul lucrului. Când părăsește

serviciul el își lasă acești ochelari la locul de muncă și trece la utilizarea corecției convenționale.

La acești pacienți plasarea corecției optice la distanță și de aproape pe aceeași ramă este necesară. Se pot utiliza: lentile bifocale (corecția la distanță este asigurată de partea superioară a lentilei, iar cea pentru aproape de partea inferioară a acesteia), lentile trifocale (evită zona "moartă" specifică vederii prin lentile bifocale și oferă un al treilea segment pentru vederea intermediară) și lentile multifocale (lentile cu adieție progresivă).

DETERMINAREA REFRACTIEI LA COPIL

Aceasta este dificilă pentru că solicită atenția copiilor și mai multă răbdare din partea medicului. În ciuda dezvoltării a numeroase metode obiective pentru determinarea refracției, retinoscopia rămâne cea mai bună metodă de determinare a refracției la copil. Retinoscopia poate fi folosită fără sedarea copilului, cu sedarea superficială a acestuia sau după anestezia generală.

Retinoscopia se realizează cu sau fără cicloplegie. Pentru anularea acomodajii se arată copilului o jintă luminoasă la distanță, dar care nu face parte din optotipul normal.

Administrarea cicloplegicelor este recomandată în mod particular la pacienții cu tulburări ale echilibrului oculomotor (ex. strabism) și la cei care nu sunt capabili să coopereze satisfăcător în cursul determinării refracției.

Refracția cu cicloplegie se face diferit selectând cicloplegicul după vârsta copilului sau după pigmentarea irisului.

Pentru copiii născuți prematur se folosește o cicloplegie mai slabă: cyclomydrii 0,2% sau fenilefrină 10 %. La copilul sub 4 luni, cicloplegia se realizează cu ciclopentolat 0,5%. La copiii peste 4 luni, cicloplegia este obținută prin instilarea unei picături de anestezic urmat de o picătură de ciclopentolat 1%. Refracția va fi efectuată după 35 - 40 minute.

La copilul peste un an, atropinizarea este în întotdeauna recomandată, mai ales dacă există esotropie. Se recomandă atropina 0,5-1% (în funcție de vârsta copilului) de 2 ori pe zi sau unguent cu atropina 1% de 3 ori pe zi. Atropinizarea se efectuează timp de 3-7 zile.

CAPITOLUL V

CÂMPUL VIZUAL

Definiție

Câmpul vizual (CV) este reprezentat de totalitatea punctelor din spațiu care-și proiectează imaginea pe retina atunci când ochiul (CV monocular) sau ochii (CV binocular) se află imobil în poziție primară.

Explorarea CV furnizează informații topografice asupra întregului analizator vizual în cele trei segmente ale sale (de recepție, de transmisie și central) permițând:

- aprecierea sensibilității retinei;
- localizarea topografică a leziunilor pe căile optice;
- aprecierea sediului și întinderii leziunilor scoarței cerebrale.

Examinarea CV permite diagnosticul pozitiv și topografic al diferitelor leziuni precum și urmărirea evoluției afecțiunii.

CV poate fi:

- monocular unde datorită proeminențelor osoase faciale, limitele periferice fiziologice sunt: superior la 45-50°, nazal la 50-60°, inferior la 60-80° și temporal la 80-90°;
- binocular se obține prin suprapunerea celor două câmpuri vizuale monoculare prin partea lor nazală. În mijlocul acestui câmp comun (120° central) vederea este binoculară; de fiecare parte se află o zonă de 30° de percepție monoculară (fig.V.1).

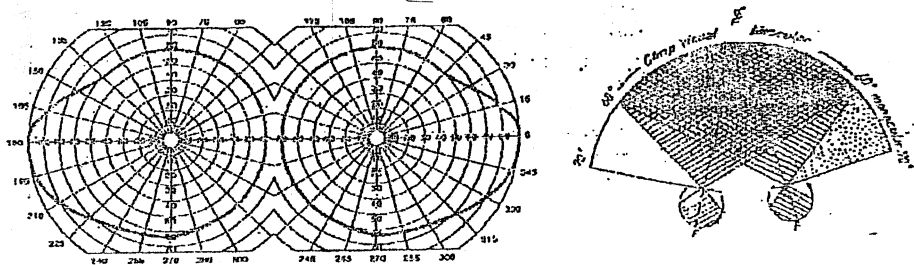


Fig.V.1 CV monocular și binocular

Elemente anatomo-fiziologice

Retina prezintă o serie de particularități care imprimă anumite caractere câmpului vizual:

- există o reducere a celulelor receptoare de la centru spre periferie, fapt ce determină o diminuare corespunzătoare a sensibilității retiniene. Se delimitează astfel zone de sensibilitate identică sau zone de izoacuitate numite *izoptere de sensibilitate*;
- absența celulelor senzoriale la nivelul papilei nervului optic se traduce printr-o zonă de insensibilitate în câmpul vizual numită *pata oarbă*; papila fiind situată de partea nazală și puțin superior față de fovee, pata oarbă este situată în partea temporală a CV și sub meridianul orizontal;
- absența bastonașelor la nivelul foveei determină un scotom central fiziologic la întineric.

Axonii celulelor ganglionare ce formează stratul fibrelor nervoase retiniene sunt distribuite într-un model caracteristic în traiectul lor spre capul nervului optic. Astfel, fibrele ce provin din retina centrală urmează un traseu orizontal spre nervul optic formând

fasciculul papilo-macular; fibrele ce provin din retina temporală periferică urmează un traseu arcuat în jurul maculei formând fibrele arcuate superotemporale și inferotemporale, iar fibrele din retina nazală converg direct spre nervul optic. În plus, fibrele din retina periferică au un traiect mai aproape de coroidă și sunt localizate la periferia nervului optic, în timp ce fibrele situate mai aproape de capul nervului optic au un traiect mai aproape de vilos și ocupă o poziție centrală în nervul optic (fig.V.2).

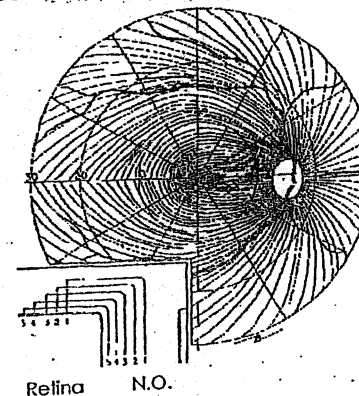


Fig.V.2 Reprezentarea retinotopică a fibrelor nervoase retiniene.

DETERMINAREA CÂMPULUI VIZUAL

Explorarea CV urmărește:

- evidențierea zonelor de izosensibilitate cromatică, morfoscopică sau luminos-diferențială (perimetria cinetică);
- măsurarea pragului sensibilității (perimetria statică).

Factori care influențează CV

Factori ce depind de stimul:

- luminanța fondului (scotopic, mezopic sau fotopic);
- suprafața și culoarea testului;
- viteza de deplasare și durata de prezentare a testului.

Factori ce depind de subiectul examinat

- adaptarea retiniană;
- refracția pacientului;
- diametrul pupilar (CV îngustat în mioză);
- cooperarea pacientului.

Metode de examinare

Clasificare

- după maniera de prezentare a testului: în *mișcare* (perimetrie cinetică) sau *static* (perimetrie statică);
- după valoarea de stimulare a testului:
 - liminară* determină valoarea luminozității prag ce produce stimularea în diferite puncte ale CV fiind o metodă *cantitativă*. Pragul vizual într-un anumit punct din retină este reprezentat de luminanța la care 50% din stimulii prezentați vor fi identificați de pacient;

-supraliminară prezintă stimuli cu nivele peste valoarea prag în diferite puncte ale CV fiind o metodă calitativă. Ținutele ce sunt detectate indică o funcție vizuală normală, iar cele ce nu sunt văzute reflectă arii de scădere a sensibilității vizuale;

-frecvența critică de fuziune urmărește inerția aparatului vizual în fața unui stimul intermitent; un astfel de stimul cu frecvență progresiv crescândă este proiectat în anumite puncte ale retinei. În momentul în care stimulul este perceput continuu, se citește valoarea acestui parametru;

-metoda Armaly-Drance combină tehnica de explorare statică și dinamică și permite caracterizarea CV într-un timp relativ scurt;

• după maniera de execuție: manuale și automate.

Tehnica de perimetrie automată prezintă avantaje deosebite:

- fiind metode statice dau rezultate mult mai precise;
- elimină subiectivismul examinatorului;
- permit monitorizarea perfectă a fixației;
- există posibilitatea de a retesta automat punctele anormale;
- permit o gama variată de programe de testare a CV.

Metode cinelice

Implică prezentarea unui stimul cu luminozitate cunoscută în mișcare dinspre nevăzut spre văzut până când pacientul raportează că stimulul a fost perceput. Metodele cinelice nu sunt optime pentru examinarea unor arii cu "depresie" relativă a CV, de aceea nu sunt sensibile în detecția deficitelor precoce, dar sunt relativ ușor și rapid de realizat.

Principalele metode cinelice sunt:

- metoda prin comparație;
- cu ecran plat: campimetria, angioscotometria, skiascotometria;
- cu cupolă: perimetria Goldmann etc.

Metoda prin comparație permite obținerea de informații grosiere privind CV, dar poate fi efectuat fără un aparat special.

Tehnică

-pacientul și examinatorul se plasează la o distanță de 60-100 cm astfel încât ochii să fie plasați la aceeași înălțime;

-atât pacientul cât și examinatorul își înlătură ochelarii (îngustează CV);

-pacientul și examinatorul acoperă ochiul de aceeași parte (de exemplu pentru determinarea CV la OD pacientul acoperă OS iar examinatorul OD);

-pacientul va fixa tot timpul ochiul examinatorului;

-examinatorul va plasa la mijlocul distanței dintre ei un obiect (indexul) pe care îl va deplasa treptat în cele 4 sau 8 direcții ale privirii dinspre nevăzut spre văzut, respectiv dinspre periferie spre centru. Deplasarea obiectului (indexului) se face segmentar, iar după fiecare deplasare se solicită pacientului să afirme dacă a văzut sau nu acest obiect. După ce pacientul a văzut obiectul, deplasarea acestuia se continuă în același mod până în centru (permite evidențierea unor scotoame).

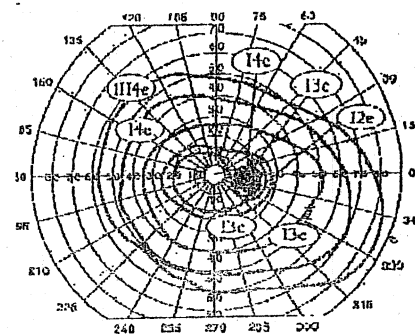
-rezultatul se interpretează funcție de simultaneitatea percepției de către pacient și examinator a obiectului și va fi raportat la CV al examinatorului.

Perimetria Goldmann este cea mai folosită metodă perimetrie cinetică.

Instrumentul constă într-o cupolă hemisferică cu raza de 30-33 cm iar fondul este alb mat; posedă un sistem constant de iluminare al fondului și un proiector de test cu un indice mobil, cu suprafața și intensitatea luminoasă variabilă, în timp ce fondul rămâne fix ca valoare. Suprafața testului scade în progresie geometrică de la V la O iar intensitatea luminoasă crește în progresie geometrică de la 1 la 4 (fig.V.3).

Cu aceste valori se pot realiza unele perechi (V/1; IV/2; III/3; II/4), care au egală eficiența luminoasă relativă și cu care se pot trasa izoptere identice numite "izoptere echivalente de sumație". Instrumentul permite trasarea a 24 izoptere pentru fiecare nivel de luminanță

al fondului; 7 din aceste izoptere sunt izoptere echivalente de sumație. În general se consideră că este suficientă explorarea a 4-5 izoptere (fig.V.3), dar dintre acestea unul trebuie să înconjure cât mai strâns pata oarbă. În alegerea lui trebuie să se țină cont de scăderea sensibilității retiniene cu vârsta, care după 45 ani determină "pierderea" câte unui izopter la fiecare 20-25 ani: la 65 ani izopterul I/1, iar la 85 ani izopterul I/2 exclud pata oarbă.



Nr.	mm ²
0	1/16
I	1/4
II	1
III	4
IV	16
V	64

1	31.5
2	100
3	315
4	1000

Fig.V.3 Înregistrarea unui CV normal în perimetria Goldmann (stânga); treptele de mărime și de intensitate ale spotului (dreapta).

Tehnică

-reglarea luminanței fondului la nivel fotopic, mezopic sau scotopic;

-subiectul cu ochiul congener ocluzat este lăsat 5 minute cu bărbila așezată în mentonieră, pentru acomodare. În acest timp i se explică regulile pe care trebuie să le respecte pentru o bună colaborare (fixare strict centrală, răspuns prompt prin "da" și "nu" la apariția sau dispariția spotului);

-se alege nivelul de iluminare și dimensiunea spotului;

-se plasează diagrama perimetrică, se notează diametrul pupilar;

-se centrează ochiul examinat prin vizor;

-se anunță pacientul că proba începe;

-cu ajutorul tamburului spotul este deplasat pe un meridian dinspre nevăzut spre văzut cu viteză constantă (5°/sec.) până când bolnavul îl observă; în acest moment spotul este stins și se continuă apoi deplasarea până în centru. Se trece ulterior pe alt meridian. "Latitudinea" observării este punctată pe diagramă.

Ca o regulă generală, conversația trebuie redusă la minimum pentru a nu obosi bolnavul. De asemenea, fixația trebuie permanent controlată și corălată.

Avantaje:

-oferă o imagine globală asupra CV foarte corectă în periferie, mai puțin corectă în regiunea centrală, cu informații destul de precise privind forma și suprafața deficitelor.

Dezavantaje:

-nu dă informații despre intensitatea deficitelor;

-durata relativ mare pentru o explorare completă (20').

Metode statice

Perimetria statică implică prezentarea unor stimuli cu luminozitate variabilă în aceeași poziție, pentru a obține limita verticală (profundimea) a CV. Perimetria statică manuală nu se mai utilizează, în schimb perimetrele computerizate reprezintă metoda cea mai întrebuințată. Dintre perimetrele automate cel mai larg utilizate sunt Humphrey Field Analyser, perimetrul Dicon și Octopus. Aceste aparate au o bază de date ce

Pentru tehnica supraliminară punctele care sunt identificate sunt marcate cu "0" defectele relative cu "X" și defectele absolut cu "■". Există de asemenea, programe

60

glaucomatoasă). Tehnica este utilă de asemenea în urmărirea persoanelor cu hipertensiune intraoculară sau pentru detectarea unor afecțiuni neurologice.

*High-pass resolution perimetry utilizează ținte circulare cu mărimi variabile ce constau într-un centru alb și un inel înlăunecat la periferie prezentat pe un fond alb.

*Perimetria cu discriminarea modelului (pattern discrimination perimetry) prezintă un stimul ca o tablă de șah.

SEMIOLOGIA DEFICITELOR PERIMETRICE

Clasificarea deficitelor CV :

a)deficite izopterice:

- sîrăntorări concentrice
- amputări periferice

b)scofoame

c)disarmonii fotometrice

Sîrăntorări concentrice pot fi date de:

- ametropii - corecții imperfecte sau insuficiente;
- micșorarea diametrului pupilar (miotice);
- opacități ale mediilor: edem cornean, cataractă, hemoragie vitreană;
- degenerescențe retiniene ereditare (retinopatia pigmentară în care datorită

distrugerii primare a celulelor cu bastonaș ce predomină în periferia retinei se produce o îngustare treptată a CV până la o insulă de vedere centrală -"vedere în tunel") sau cășligate;

- atingeri ale nervului optic (atrofie optică, glaucom cvasiabsolut, drusen papilar);
- leziuni endocraniene (leziuni optochiasmale, tumori);
- simulanji.

Amputări izopterice sunt deficite ce atingează numai o parte a unui izopter și atinge limitele CV.

Se clasifică în:

*amputări nesistematizate (fig.V.5) pot apare în: dezlipirea de retină, tumori intraoculare, tromboze vasculare, maladii hematologice, retinopatia diabetică, corioretinitle, miopia degenerativă, tumori endocraniene.

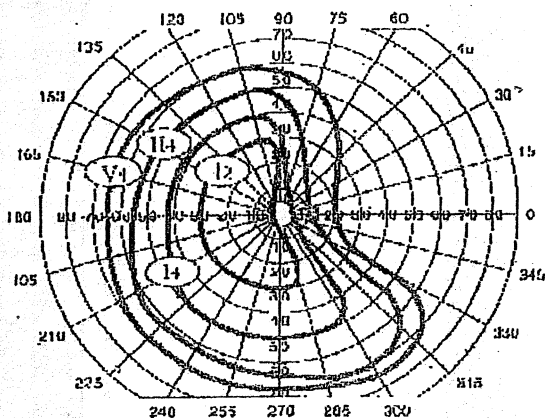


Fig.V.5 Perimetria Goldmann - amputare temporală

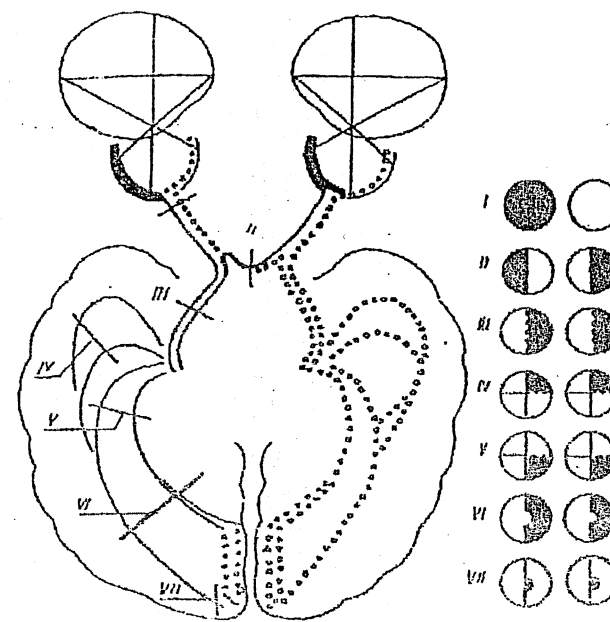


Fig.V.6 Defectele CV în relație cu anatomia căilor optice: I - întreruperea conductibilității în nervul optic cu cecitate unilaterală; II - compresiunea unghiului anterior al chiasmei cu hemianopsie bitemporală; III - leziune a bandetei optice stângi cu hemianopsie dreaptă; IV - lezarea fascicolului inferior al radiațiilor optice stângi cu hemianopsie în cadrantul superior drept; V - lezarea fascicolului superior al radiațiilor optice stângi cu hemianopsie în cadrantul inferior drept; VI - lezarea celor două fascicule reunite ale radiațiilor optice stângi cu hemianopsie homonimă și respectarea maculei; VII - leziune ce interesează polul occipital stâng cu scotom central hemianopsic drept.

*amputări sistematizate în leziuni ale căilor optice (fig.V.6): hemianopsii, cvadranopsii.

Hemianopsiile (pierderea unei jumătăți a câmpului vizual de la fiecare ochi) pot fi:

- heteronime - pierderea a două jumătăți de câmp vizual (nazale, temporale, altitudinale superioare sau inferioare) ale celor doi ochi;
- homonime - pierderea jumătății de aceeași parte a CV la cei doi ochi întâlnite în leziuni ale căilor optice localizate în spațiile chiasmei optice.

Scofoamele sunt insule de scădere parțială sau totală a sensibilității diferențiale în raport cu zonele vecine ale CV (nu ating limitele CV).

Se clasifică în :

- pozitive (pacientul este conștient de prezența lor - frecvent scofoamele centrale) sau negative (sunt puse în evidență de examinător);
- după intensitate pot fi relative (dispar la stimularea cu un test cu valoare mare) sau absolute (pierdere totală a sensibilității retiniene);
- după localizare sunt: centrale (în aria de 10° față de punctul de fixație) (fig.V.7a), centroceale (de la centru spre pată oarbă - fig.V.7b), paracentrale (între 10 - 30°) (fig.V.7c), periceale (în jurul petei oarbe) sau periferice (în afara izopterului de 30°).

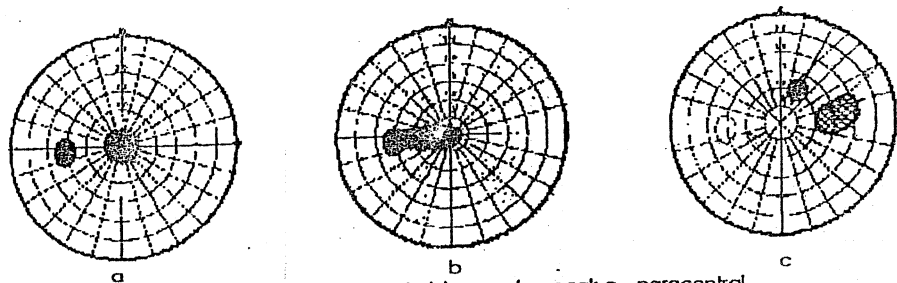


Fig.V.7 Scotoame: a – central; b – centrocecal; c – paracentral

Dizarmoniile fotometrice sunt tulburări survenite la nivelul izopleterelor echivalente de sumă (izopleterele echivalente de sumă nu se mai suprapun). Prezența lor poate arăta stadiul incipient al unor afecțiuni.

EXPLORAREA SIMȚULUI CROMATIC

Ochiul are capacitatea de a percepe stimuli colorați din spectrul vizibil, cuprinși în lungimile de undă cu valori între 375 - 760 μm . În vederea elaborării simțului cromatic sunt necesare mai multe niveluri de integrare.

Primul nivel de integrare este reprezentat de celulele orizontale tip C care influențează nivelul de stimulare a celulei bipolare în funcție de lungimea de undă și de iluminarea de fond. Al doilea nivel integrativ este reprezentat de stratul plexiform extern. Celulele ganglionare cromatosensibile sunt de mai multe tipuri, unele transmit o informație parțial integrată pe cele două axe complementare roșu/verde și galben/albastru, celelalte transmit raportul dintre stimularea cromatică fundamentală și "stimulul alb".

La "intrarea" în retină, informația cromatică este recepționată pe principiul tricromaziei de cei trei receptori cromatici specifici. La "ieșirea" din retină, această informație codificată este prelucrată integrativ prin mai multe mecanisme.

Integrarea finală realizată la nivel cortical permite definirea completă a senzațiilor cromatice prin trei parametri: doi calitativi (tonalitate și saturație) și unul cantitativ (luminozitate).

Culorile spectrale, singurele care prezintă caractere fizice bine definite, se întâlnesc numai în condițiile experimentale. Spectrul vizibil include șapte culori spectrale – roșu, orange, galben, verde, albastru, indigo, violet (ROGVAIV), dar analizatorul vizual poate deosebi până la 140 tonalități.

Tonalitatea este definită prin lungimea de undă a stimulului luminos. Stimuli colorați din lumea înconjurătoare sunt amestecuri în proporții variabile de diferite culori, tonalitatea fiind dată de lungimea de undă care predomină. În partea centrală a spectrului, ochiul percepe mai multe tonuri, spre deosebire de extremități unde zonele aparent unicolore sunt mai întinse.

Saturația sau puritatea colorimetrică reprezintă bogăția în radiații cu aceeași lungime de undă, fără nici un amestec. Reducerea saturației unei culori se poate obține prin amestec cu alb. În spectrul vizibil culorile cele mai saturate sunt roșu și violet, iar cele mai puțin saturate sunt culorile galben și verde.

Luminozitatea sau strălucirea facilitează perceperea unui stimul colorat. Culori cu tonalitate diferită și cu energie luminoasă egală nu dau aceeași impresie de intensitate. Dintre două suprafețe cu aceeași tonalitate și iluminare identică, cea care absoarbe o proporție mai mică de radiații cu lungime de undă specifică și reflectă o proporție mai mare de radiații apare mai luminoasă. Luminozitatea permite distincția dintre culori mai clare și mai întunecate.

Legile amestecului culorilor stau la baza explicației mecanismului de formare a senzației cromatice și a principalelor metode de cercetare a vederii colorate:

- pentru orice culoare există o altă culoare, care prin amestec determină senzația de alb. Aceste două culori se numesc culori complementare. Exemplu: roșu cu albastru-verzui, portocaliu cu albastru, galben cu albastru-indigo etc;

- dacă amestecăm două culori mai apropiate una de alta decât culorile complementare, se obține o culoare cu tonalitatea situată între culorile de amestec;

- prin amestecarea unor culori cu tonalitate asemănătoare se obține o culoare cu aceeași tonalitate care poate prezenta variații de luminozitate și saturație în raport cu calitățile culorilor amestecate;

- orice culoare din natură poate fi obținută prin amestecul a trei culori, variându-le cantitatea, luminozitatea și saturația. Clasic, aceste trei culori (roșu, verde și albastru) sunt denumite culorile primare sau fundamentale.

Triunghiul culorilor. Maxwell a sugerat reprezentarea grafică a spațiului cromatic sub forma unui triunghi (fig.VI.1) și în timp s-au adus o serie de îmbunătățiri acestei reprezentări.

Orice punct de pe laturile triunghiului este o culoare spectrală, care poate fi obținută prin combinarea celor două culori de la extremitățile laturii, în cantități ce pot fi calculate după distanța între cele trei puncte. De exemplu, un punct situat la jumătatea distanței dintre roșu și verde este culoarea galbenă, obținută prin amestecul în cantități egale de roșu și verde. În interiorul diagramei orice punct obținut reprezintă o culoare din natură și poate fi dedusă prin distanța dintre cele trei laturi ale triunghiului. Centrul triunghiului reprezintă culoarea albă și prin linii concentrice, paralele cu laturile triunghiului, sunt reprezentate saturațiile, cele periferice fiind culori mai saturate, iar cele centrale mai puțin saturate.

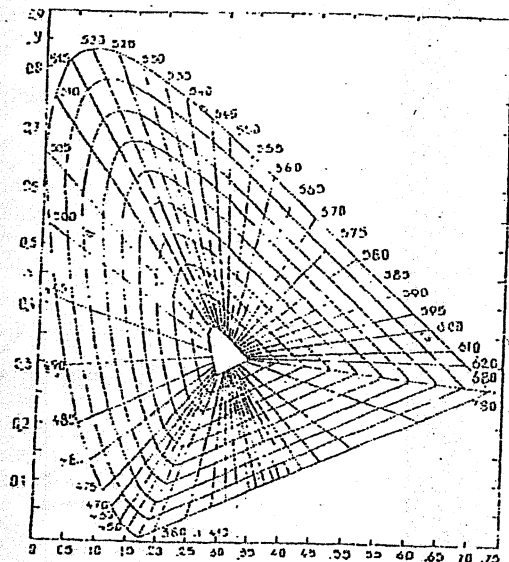


Fig. VI.1. Triunghiul culorilor

Pe baza legilor amestecului culorilor și cu ajutorul triunghiului culorilor s-au construit aparatele pentru studii și examinarea vederii colorate.

Mecanismul vederii culorilor este imperfect cunoscut și continuă să suscite elaborarea a numeroase ipoteze. Actualmente este admisă teoria lui Young-Helmholtz, privind percepția culorilor și teoria lui Hering, privind modul de transmitere a senzației cromatice.

Teoria tricromatică a lui Young-Helmholtz susține că în ochi există trei tipuri de conuri, fiecare conține un pigment fotosensibil pentru una din culorile fundamentale: roșu, verde și albastru. Atunci când aceste particule fotosensibile sunt stimulate de lumină se produce senzația culorii respective. Printr-un proces aditiv se obțin toate senzațiile colorate.

Teoria perechilor opuse a lui Hering explică modul de transmitere a senzației cromatice. Există două perechi de mecanisme antagoniste, unul pentru roșu-verde, altul

pentru albastru-galben. Transmiterea unei excitații colorate inhibă automat transmiterea celeilalte.

METODE DE EXAMINARE

Metodele de determinare a senzației cromatice permit:

-diagnosticul alterărilor congenitale și dobândite ale vederii culorilor;

-aprecierea capacității de discriminare cromatică în vederea selecției și orientării profesionale.

Pentru investigarea simțului cromatic se pot folosi în mod curent patru tipuri de metode:

I. Metode de denumire

Se proiectează pe un ecran transparent lanterne colorate. Subiectul plasat la 5 metri de ecran trebuie să precizeze culoarea fiecărei lanterne. Printre cele mai folosite sunt: lanterna colorată Edridge-Green, lanterna cromoptometrică Beyne.

II. Metode de egalizare

Colorimetrele sunt aparate de laborator cu care se studiază curba luminozității spectrale, egalizările spectrale și pragurile diferențiale pentru tonalitate și saturație. În practică se folosesc colorimetrele reduse, cunoscute sub numele de *anomaloscoape* (fig.VI.2).

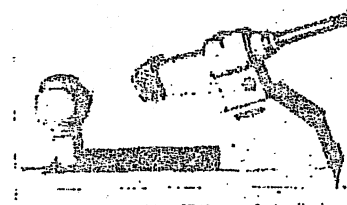


Fig.VI.2. Anomaloscopul

Metoda cea mai des folosită utilizează anomaloscopul tip Nagel. Aparatul detectează dicromajii cu ajutorul ecuației Rayleigh: roșu + verde = galben.

Tehnică

Se prezintă bolnavului două plăci colorate suprapuse. Plaja inferioară este galbenă, cea superioară poate fi luminată în culoare roșie sau verde. Se cere subiectului să combine roșu cu verde până la obținerea unui galben asemănător cu cel al plăcii inferioare. Ecuația Rayleigh se citește direct pe un tambur gradat.

Ecuația Rayleigh se calculează după formula:

$$Q = \frac{N'}{73-N'} : \frac{N}{73-N}$$

unde N = poziția egalizării pe scală pentru normal, N' = poziția egalizării pe scală dată de subiectul cercetat, iar 73 este întinderea scalei măsurătoare.

După valoarea lui Q putem clasifica subiecții în:

- normali când valoarea lui Q este cuprinsă între 0,8-1,18;
- deuteranomali când valoarea lui Q este cuprinsă între 1,8-17;
- protanomali când valoarea lui Q este cuprinsă între 0,6-0,2;

-tricromații anormali extremi care au o valoare Q pentru protanomalie între 0-0,5 sau 0,2-1 și pentru deuteranomalie între 1,8-infinit sau 1-17.

III. Metode de discriminare

Metodele de discriminare utilizează planșele pseudoizocromatice. Formează categoria de teste cele mai folosite, pentru că tehnica de diagnostic este simplă. Se folosesc culori pigmentate sub forma unor etichete în care se prezintă cifre, litere sau desene geometrice, formate din plaje colorate de aceeași tonalitate dar de saturație și luminozitate diferită pe un fond format din alte tonalități dar de aceeași saturație și luminozitate cu cifrele și literele. În acest fel, discromatul care identifică tonurile după luminozitate, nu poate deosebi cifrele sau desenele. Unele etichete conțin semne de contraprobă pe care le percep numai discromatii iar normalii nu le văd. Cele mai folosite tipuri de etichete sunt: Stilling, Ishihara, Polack, Rackin, Hardy-Rand-Rittler (fig.VI.3), atlasul T.M.C. (Tokyo Medical College).

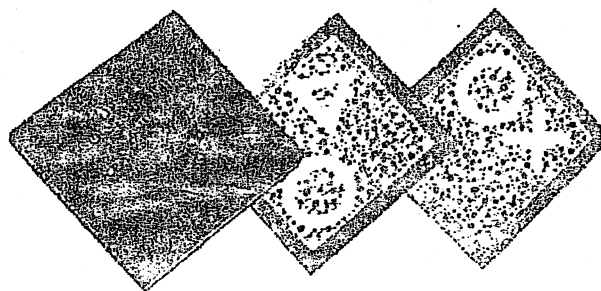


Fig.VI.3. Tabelul Hardy-Rand-Rittler

Atlasul Ishihara este recomandat de comisia de cromatologie a Congresului Internațional de Oftalmologie și conține o planșă de demonstrație, planșe cu cifre și planșe pe care sunt desenate serpentine.

Tehnică: se plasează testul la o distanță de 75 cm și se solicită subiectului să identifice cifrele și traseele de pe planșe. Se notează răspunsurile pentru fiecare planșă. Dacă răspunsurile sunt corecte, considerăm că subiectul are o vedere cromatică normală. Dacă o parte din planșe nu sunt citite corect se caută tipul de anomalie cromatică. La sfârșitul fiecărei cărți este specificat tipul de anomalie pentru diversele planșe pe care pacientul nu le-a citit corect.

Dacă suspectăm că este simulant, utilizăm planșele cu serpentine și cerem subiectului să urmărească cu ajutorul unei pensule un anumit traseu cromatic (fig.VI.4). Examinarea este inițial monoculară, iar în final binoculară.



Fig.VI.4. Tabelul Ishihara

Ca regulă generală, etichetele pseudoizocromatice au abilitatea de a diagnostica anomalii congenitale; un pacient cu tulburări cromatice dobândite poate sau nu poate identifica corect planșele.

IV. Metode de comparație sau de asortare

Metodele de comparație sau asortare cuprind: lămurile Holmgreen, testul Panel D-15, testul Farnsworth 15 Hue, testul Farnsworth-Munsell 100 Hue, testul Roth și etichetele pseudoizocromatice.

Lămurile Holmgreen sunt smocuri de lână de anumite tonalități ce trebuie aranjate în grupuri cu aceeași tonalitate.

Tehnică

Se izolează un eșantion de o oarecare culoare și se cere subiectului să trieze toate eșantioanele de aceeași culoare. Culiile conțin:

- culori marfore (verde, roșu, roz);
- culori cu aceeași tonalitate sau tonalități asemănătoare, lungimea de undă dominantă fiind cea care dă numele culorii;
- culori de confuzie (galben-brun, gri-brun, gri, albastru deschis).

Se prezintă de exemplu un eșantion de culoare verde și se cere subiectului să asorteze toate culorile asemănătoare. Dacă asortează gri, gri-verzui, brun (deci culori mai deschise) el este deuteranop. Dacă se arată o lână de culoare roșie și subiectul asortează maron, verde închis (deci culori mai închise) atunci este protanop. Metoda are putere de discriminare mică; tricromații anormali și simulanții nu pot fi depistați.

Testul Panel D-15 este un test de discriminare cromatică după ton care pune în evidență liniile de confuzie ale culorilor.

Tehnică: se solicită subiectului să claseze, din aproape în aproape, pionii cu tonalități diferite dar cu saturație și luminozitate identică. Pionii sunt prezenți subiectului în mod aleatoriu și pacientul trebuie să-i aranjeze în ordinea tonalității plecând de la doi pionii etalon, în timp de două minute. Se cercetează cifrele înscrise pe spatele pionilor și se marchează pe o schemă circulară. Subiecții normali și cei cu tulburări cromatice minime compun o clasare concentrică. O eroare de 2-3 pionii vecini este nesemnificativă. Subiecții cu tulburări cromatice fac erori mari între pionii diametrali opuși. Testul este ușor de executat și oferă rezultate exacte numai în tulburări cromatice accentuate.

Testul Farnsworth 15 Hue este format din 15 pastile colorate pe care subiectul trebuie să le aranjeze după progresiunea tonalității. Examinatorul trece pe o schemă numărul fiecărei pastile în ordinea indicată de cel examinat. Diagrama obținută precizează tipul de discromatopsie prin absența percepției unei culori fundamentale. Testul este ușor și rapid de executat fără însă a putea diagnostica tricromații anormali.

Testul Farnsworth-Munsell 100 Hue este mult mai sensibil. El este format din patru penare în care se găsesc 84 de pastile colorate. Se cere subiectului să aranjeze în fiecare penar pastilele în ordinea progresiei tonalității lor. Examinatorul notează ordinea indicată de cel examinat pe baza numerelor de pe spatele pastilelor. Pe baza unui calcul simplu se trasează o diagramă ce precizează orice modificare patologică a simțului cromatic. Acest test are două scopuri principale:

1. să cuantifice vederea cromatică normală în trei clase: discriminare cromatică superioară, medie și joasă;
2. să precizeze și să măsoare zonele de confuzie cromatică la pacienții cu discromatopsii congenitale sau dobândite; din acest punct de vedere este cel mai bun test.

Cartoanele Haidt așezate la stereoscop, constituie un procedeu util pentru a depista scotoame centrale când este afectat axul roșu-verde sau galben-albastru.

Testul scotometric Odinov este utilizat pentru examinarea câmpului central al vederii culorilor. Testul permite descoperirea unui scotom central pentru culori în afecțiuni ale maculei și ale nervului optic.

În practică, pentru diagnosticul unei alterări a simțului cromatic este bine să se respecte următoarea conduită:

-întâi se verifică simțul cromatic cu ajutorul tabelelor pseudoizocromatice. Se decelează o eventuală discromatopsie;
 -pentru precizarea tipului de discromatopsie se practică examenul la anomaloscop și testul Farnsworth-Munsell 100 Hue;

-pentru discromatopsiile centrale dobândite se folosesc cartioanele Haitz.

De obicei discromatopsiile congenitale prezintă modificări clare ale diferitelor diagrame, în timp ce discromatopsiile dobândite se caracterizează prin neregularități ale acestor diagrame.

Folosirea din ce în ce mai largă a semnalizării colorate face indispensabil examenul periodic al simțului cromatic pentru unele profesii: conducători auto, marinari, aviatori, mecanici de locomotivă, mecanici de metrou etc.

TULBURĂRI ALE SIMȚULUI CROMATIC

I. Discromatopsii congenitale

Pot fi clasificate în :

-**anomalii la limită**. Este vorba de o tulburare cromatică atenuată, tradusă prin erori și ezitări la tabelele pseudoizocromatice și testul Farnsworth și indice de anomalie la limita superioară și inferioară a normalului;

-**tricromazia anomală**. Este o tulburare în perceperea uneia din culorile principale.

În funcție de culoarea deficitară se subîmparte în:

■ **protanomalia** - deficiență a receptorului pentru roșu;

■ **deuteranomalia** - deficiență a receptorului pentru verde;

■ **tritonomalia** - deficiență a receptorului pentru albastru.

-**dicromazia**. Dicromazii posedă două sisteme receptoare și au cecitate pentru cel de-al treilea receptor. În funcție de receptorul nefuncțional se deosebesc:

♦ **protanopia** (Dalton) constă în lipsa receptorului pentru roșu;

♦ **deuteranopia** constă din lipsa receptorului pentru verde;

♦ **tritanopia** constă în lipsa receptorului pentru albastru.

-**acromatopsia congenitală** reprezintă tulburarea cromatică în care subiecții nu percep nici o culoare și "văd lumea" în alb-negru. Se asociază cu ambliopie, fotofobie și nistagmus. Se individualizează mai multe grade de acromatopsie:

• **acromatopsie completă sau incompletă cu sau fără ambliopie**;

• **acromatopsii alipice**: se situează la limita între acromatopsiile lipice și dicromazii;

-**anomaliile extreme** includ protanomalia și deuteranomalia extremă, care se situează după caracterele clinice între dicromazie și tricromazia anomală și sunt identificate cu ajutorul anomaloscoapeilor.

II. Discromatopsii dobândite

Prezintă următoarele caractere:

-nu apar izolat ci sunt în strânsă legătură cu scăderea acuității vizuale, tulburări de adaptare etc;

-pot fi și unilaterale sau limitate la o parte a câmpului vizual;

-evoluează în funcție de afecțiunea ce le determină. Astfel, la început poate fi un stadiu tricromatic anomal, apoi dicromatic pentru a se ajunge în cele din urmă la acromatopsie;

-tulburarea cromatică este variabilă în funcție de condițiile de examinare și se ameliorează prin creșterea intensității testului și a timpului de expunere;

-fenomenele de contrast colorat sunt atenuate în raport cu subiecții normali;

-discromatopsia este, mai complexă, interesează axe diferite și este în funcție de sistemul de absorbție supraadăugat (cataractă, hemoragie în vitros).

Se deosebesc trei forme clinice :

-**discromatopsii propriu-zise**: sunt secundare unor leziuni oculare. Se admite în general că tulburările cromatice în axul roșu-verde sunt caracteristice pentru leziunile căilor optice (atrofie optică, nevrită optică, edem papilar) în timp ce acelea în axul albastru-galben corespund unor leziuni retiniene (retinopatie pigmentară, retinopatie diabetică, degenerescență maculară legată de vârstă, miopie forțe, dezlipire de retină);

-**cromatopsii**: pacientul percepe o suprafață albă ca fiind colorată. Ele pot fi:

♦ cromatopsii prin perturbarea sistemului de transmisie, fie printr-o creștere a absorbției filtrelor naturale (cataractă, hemoragie în vitros), fie printr-o reducere în absorbția filtrelor naturale (afakie);

♦ cromatopsii de origine retiniană: eritropsia sau vederea colorată în roșu (hemoragii intraoculare), xantopsia sau vederea colorată în galben (după santonină); cianopsia sau vederea colorată în albastru (în afakie); cloropsia sau vederea colorată în verde etc.

-**agnoziile cromatice** constau în imposibilitatea de a recunoaște o culoare deși receptorii retinieni sunt indemni și apar în leziuni occipitale.

CAPITOLUL VII

EXAMENUL SEGMENTULUI ANTERIOR

LUMINATUL LATERAL SIMPLU ȘI COMBINAT

Luminatul lateral reprezintă o metodă simplă și practică de examinare a segmentului anterior care constă în proiectarea unui fascicol de lumină pe suprafața oculară. Focalizarea fascicolului se realizează cu ajutorul unei lentile convergente puternice (+15-20D). Există două variante tehnice: luminatul lateral simplu și luminatul lateral combinat.

Luminatul lateral simplu

Se plasează o sursă luminoasă (lampă cu un bec de 60W) de aceeași parte cu ochiul examinat și în același plan orizontal cu el; sursa luminoasă este situată sub un unghi de 45° față de planul antero-posterior al globului ocular examinat. Se plasează lentila convergentă pe traiectul fascicolului luminos la o distanță de 5-7 cm, astfel ca fascicolul să se focalizeze pe regiunea examinată. Poziționarea corectă a lupei permite obținerea unui vârf de con luminos ce asigură vizualizarea adecvată a zonei investigate. Examinarea începe cu "scanarea" lentă a întregii suprafețe oculare, după care se poate obține un fascicol îngust cu ajutorul căruia se examinează suprafața anterioară a corneei, camera anterioară, irisul, orificiul pupilar, cristalinul. Informațiile obținute sunt importante pentru practician, dar acuratețea acestora, precum și detaliile obținute, lasă de dorit.

Luminatul lateral combinat

Este o tehnică ce utilizează metoda luminatului lateral simplu, cu diferența că examinarea se face prin intermediul unei alte lupe (monoculare sau binoculară). Evaluarea segmentului anterior se face în același mod ca în tehnica luminatului lateral. Din punct de vedere practic, această metodă oferă avantaje consistente în comparație cu luminatul lateral simplu.

Tehnica luminatului lateral este accesibilă practicianului neoftalmolog; prin manipulare corectă și printr-o instrucție adecvată se pot obține informații utile și uneori surprinzătoare de precizie. Din punctul de vedere al practicianului oftalmolog, tehnica luminatului lateral oferă informații mult mai importante decât examinarea "la lumina zilei" și mult mai reduse și mai aproximative decât examenul biomicroscopic.

EXAMENUL BIOMICROSCOPIC

Examenul biomicroscopic reprezintă unul din cele mai importante și frecvente investigații utilizate în oftalmologie. În principal, el permite examenul segmentului anterior al globului ocular; când se atașează alte instrumente, biomicroscopia oferă informații cantitative despre presiunea intraoculară, aspectul unghiului cameral, grosimea corneei, profunzimea camerei anterioare, starea celulelor endoteliului cornean, diametrul pupilei etc. Aceste informații pot fi stocate în diverse sisteme: fotografii, imagini video, CD.

Lampa cu fantă (biomicroscopul) are două componente esențiale:

- sistemul de iluminare;
- sistemul de observație

Sistemul de iluminare include o sursă luminoasă montată pe sistemul de observare; această sursă (cu intensitate și orientare variabilă) este proiectată prin sistemul optic pe suprafața globului ocular. Sistemul deține numeroase dispozitive de închidere și reglare a luminii, precum și filtre; aceste amendamente permit schimbarea configurației, a culorii, precum și a unghiului fascicolului de lumină. Actualmente se folosesc lămpi de halogen,

ce oferă o luminanță mai ridicată decât lămpile incandescente convenționale; lumina are și o componentă de "albastru înalt" care luminează cel mai bine structurile oculare.

Ca principiu, lumina este adusă într-un focar al deschiderii lămpii cu fantă, de unde este focalizată (printr-o lentilă de condensare) pe suprafața oculară.

Sistemul de observare este un microscop cu distanță de lucru lungă (10 cm). Prisme preiau razele divergente de pe suprafața oculară și le forțează să apară ca fascicule paralele provenind de pe fiecare arie explorată. Sistemul de observare are capacitatea să mărească imaginile (teoretic până la 1000 de ori); practic, o magnificație de 10-20 de ori permite o foarte bună rezoluție (dacă mișcările globului ocular sunt controlate).

Tehnică:

- se ajustează ocularele microscopului la distanța interpupilară a examinatorului;
- se ajustează puterea ocularelor la echivalentul sferic al viciului de refracție al examinatorului;
- se cere pacientului să fixeze bărbia și fruntea pe suportul adecvat al biomicroscopului; se va avea în vedere ca poziția pacientului să fie cât mai confortabilă. Se atenționează pacientul că vom proiecta un fascicol luminos spre ochiul lui și că, periodic, vom manipula pleoapele pentru o examinare bună;
- se pune în funcție biomicroscopul, utilizând la început cea mai slabă intensitate luminoasă.

În raport cu intențiile examinatorului sunt mai multe modalități de examinare:

- **iluminarea difuză:** sursa de lumină se plasează în unghi de 60° în raport cu microscopul, iar lărgimea fantei luminoase este reglată la 3-4 mm; aceasta reprezintă o evaluare generală a zonei de examinat (fig.VII.1.);
- **iluminarea focală directă:** se îngustează la maximum lărgimea fantei luminoase (după ce microscopul și sursa de iluminare sunt puse în coincidență) care se focalizează pe aria de examinat; astfel lumina ce difuzează din structurile adiacente este îndepărtată, iar secțiunea examinată oferă mai multe detalii (fig.VII.2.);

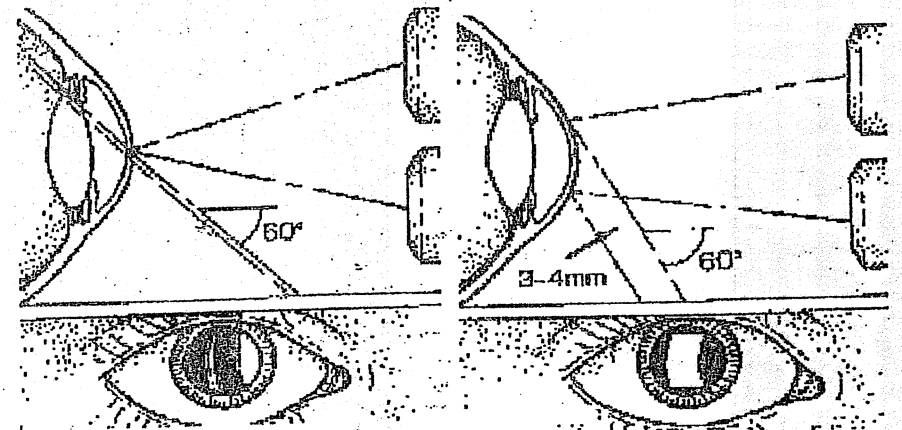


Fig.VII.1: Iluminarea focală difuză

Fig.VII.2: Iluminarea focală directă

- **Iluminarea focală indirectă:** se utilizează o fantă luminoasă cu lărgime medie care este plasată în imediată vecinătate a ariei de examinat; lumina dispersată de leziune capătă un contrast înalt, ceea ce permite observarea mai precisă a marginilor leziunii (fig.VII.3.);

- **retroiluminarea:** fanta este plasată pe suprafața irisului, de unde se reflectă pe fața posterioară a corneei (fig.VII.4.);

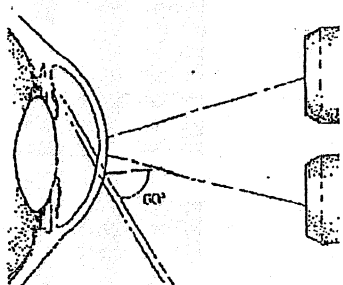


Fig.VII.3: Iluminarea focală indirectă

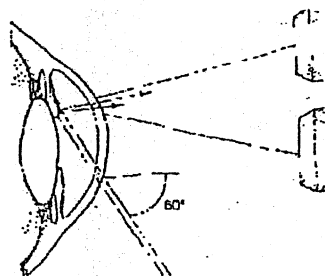


Fig.VII.4: Retroiluminarea

- **iluminarea prin dispersie sclerală:** lumina este deplasată lateral, astfel încât să cadă pe limb; lumina împrăștiată urmărește suprafața corneană și atinge partea opusă a limbului. Dacă există diverse leziuni, acestea sunt văzute clar datorită luminii difuzate de ele, în contrast cu fondul pupilar negru (fig.VII.5).

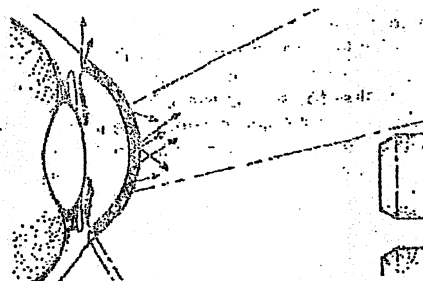


Fig.VII.5: Iluminarea prin dispersie sclerală

Alte tehnici de iluminare: iluminarea tangențială, iluminarea speculară.

Examenul biomicroscopice oferă informații calitative despre pleoape, suprafața oculară și alte structuri ale segmentului anterior. Ca regulă, generală, se utilizează la început tehnica iluminării difuze, după care examinarea se adaptează în raport cu structura și leziunea investigată. Spre exemplu: corneea poate fi examinată prin iluminare difuză, directă, indirectă, retroiluminare etc. Pentru o leziune corneană anterioară se poate utiliza iluminarea focală directă, indirectă sau dispersia sclerală; pentru leziuni mai profunde se preferă iluminarea indirectă, retroiluminarea etc. Dacă se suspectează o pierdere de substanță sau prezența de celule devitalizate pe suprafața oculară, se recomandă utilizarea coloranților vitali (fluoresceina, roz Bengal) și examinarea cu biomicroscopul la care lumina trece printr-un filtru de cobalt. Se scanează suprafața corneană și se caută zonele care fixează colorantul.

Examinarea irisului se face prin iluminarea difuză sau focală directă cu pupila în mioză; cristalinul se examinează prin iluminare difuză, focală directă sau tangențială cu pupila dilatată.

În concluzie, examenul biomicroscopic reprezintă modalitatea cea mai frecvent utilizată și completă de investigare calitativă a segmentului anterior.

Acest instrument mai deține și un alt avantaj deosebit de important: el oferă șansa atașării unor dispozitive diferite cu care se poate extinde aria de investigare atât din punct de vedere calitativ cât și cantitativ.

Probabil că cele mai interesante și utile investigații auxiliare sunt: determinarea presiunii intraoculare (tonometria) și evaluarea unghiului cameral (gonioscopia). Montarea unui pahimetru optic permite măsurarea grosimii corneei în diverse zone; această examinare este utilă pentru aprecierea grosimii corneei în diverse afecțiuni (exemplu: keratoconus, edem cornean cronic), în vederea chirurgiei refractive incizionale și excizionale, în urmărirea postoperatorie a transplantelor penetrante de corneă etc.

De asemenea, se poate atașa un dispozitiv care permite determinarea densității și aspectului celulelor endotelului cornean (microscopie speculară), aspectului umorilor apoase (lindalometria) etc.

De remarcat că biomicroscopicele moderne au atașate sisteme de înregistrare și stocare a imaginii foarte utile pentru evaluarea obiectivă, urmărirea și chiar schimbul de informații privind o anumită afecțiune a segmentului anterior. Nu în ultimul rând trebuie menționată și posibilitatea amplasării unui sistem satelit ("tube observer") foarte util pentru instrucția cu scop diagnostic sau terapeutic (tratamentul laser).

DETERMINAREA PRESIUNII INTRAOCULARE

Presiunea intraoculară reprezintă consecința echilibrului dinamic dintre producția umorilor apoase și eliminarea acestora.

Formarea umorilor apoase este un proces care are loc la nivelul proceselor ciliare. Mecanismele principale de formare a umorilor apoase sunt transportul activ (proces dependent de energie, care deplasează diverse substanțe împotriva gradientelor electrochimice), ultrafiltrarea (deplasarea fluidelor și substanțelor solubile printr-o membrană semipermeabilă pe baza gradientului presiunal) și difuziunea.

Umorul apoasă formată la nivelul proceselor ciliare trece din camera posterioară în camera anterioară și de aici părăsește ochiul la nivelul unghiului cameral. Cea mai mare parte a umorilor apoase urmează calea trabeculo-schlemmiană, de unde părăsește globul ocular prin sistemul venos. O mică parte (5-30%) din umorul apoasă trece prin iris și mușchiul ciliar spre spațiul supraciliar și supracoroidian. De aici umorul apoasă trece fie prin scleră, fie prin țesutul conjunctiv din jurul nervilor și vaselor. Această cale (neconvențională) se numește calea uveosclerală.

Scurgerea umorilor apoase se face pe baza diferențelor de presiune de la nivelul diverselor compartimente de transfer. În calea de scurgere a umorilor apoase există zone de rezistență; cea mai importantă zonă este rețeaua trabeculară (sau trabeculo-schlemmiană). În condiții patologice, rezistența la scurgere crește și, subsecvent, crește și presiunea intraoculară. De altfel, creșterea presiunii intraoculare rezultă în esență doar din creșterea rezistenței la scurgere și nu din creșterea producției umorilor apoase.

Rezistența la scurgere crește cu avansarea în vârstă; în glaucom această creștere este importantă și reprezintă unul din factorii patogenici esențiali ai bolii. Rezistența la scurgere scade când se administrează agenți colinergici (exemplu pilocarpină), după lasertrabeculoplastie și după chirurgia filtrantă antiglaucomatoasă.

Determinarea presiunii intraoculare se face pe baza evaluării indirecte ce constă în aprecierea răspunsului ochiului la aplicarea unei forțe exterioare. Metoda directă de determinare a presiunii intraoculare (prin canularea camerei anterioare și măsurarea ei cu ajutorul unui manometru) nu este practică în clinica umană. Determinarea presiunii intraoculare (tonometrie) se face cu ajutorul unor instrumente numite tonometre.

Există două metode importante de determinare a presiunii intraoculare:

- **aplanotonometria** măsoară forța necesară pentru a aplatiza o suprafață mică, standardizată (diametrul de 3,56 mm) a corneei;

- indentația măsoară amplitudinea (profundimea) deformării corneei atunci când se aplică o greutate standard pe suprafața acesteia.

1. **Aplanotonometria** este metoda cea mai frecvent utilizată. Când se aplatizează o suprafață standard a corneei, forța necesară aplatizării este egală cu cea din interiorul ochiului și reprezintă o măsură a presiunii intraoculare. Pentru această arie de aplatizare, presiunea intraoculară (exprimată în mmHg) este egală cu forța tonometrului (exprimată în grame) și multiplicată cu 10. Cel mai utilizat instrument este aplanotonometrul Goldman (fig.VII.6); el reprezintă standardul internațional pentru aprecierea preciziei altor tonometre. Aplanotonometrul Goldman este montat pe o lampă cu fantă. Când se aplică pe ochi, capul de aplanajie determină un menisc circular care poate fi observat la lampa cu fantă. Prisma montată în capul tonometrului împarte imaginea circulară în două semicercuri; prin ajustarea forței aplicate cele două semicercuri se ating prin marginile interioare (fig.VII.7); în acest moment presiunea exercitată de aplanotonometru este egală cu presiunea din interiorul ochiului (presiunea intraoculară).

Principalele etape ale determinării presiunii intraoculare sunt:

- instilarea unei picături de anesthetic (tetracaină) în fundul de sac conjunctival, urmând de introducerea unei picături de fluoresceină (sau atingerea conjunctivei cu o bandă de hârtie specială impregnată cu colorant);

- se așează pacientul cu capul în poziție comodă la lampa cu fantă;

- se utilizează fanta luminoasă deschisă la maximum, care trece printr-un filtru de cobalt;

- se poziționează capul aplanotonometrului pe centrul corneei și se ajustează forța aplicată până când cele două semicercuri sunt subțiri, egale și se ating prin marginile interioare; în acest moment se citește diviziunea de pe scala tonometrului și se multiplică cu 10.

Obșnuit se efectuează 3 citiri succesive, care trebuie să indice variații ale măsurătorii sub 1mmHg.

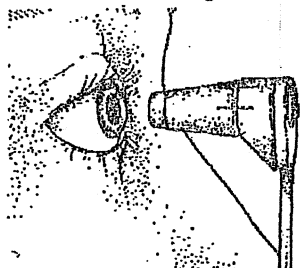


Fig.VII.6: Aplanotonometrul Goldman

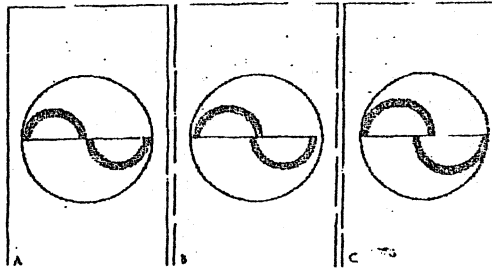


Fig.VII.7: Forța aplicată este insuficientă (A), optimă (B), excesivă (C)

Alte aplanotonometre:

- **de contact:** tonometrul Perkins, Draeger, tonometru pneumatic (Iono-Pen); aceste instrumente presupun anestezia de contact a corneei și sunt generatoare de infecții în absența unor metode riguroase și standardizate de dezinfecție.
- **fără contact:** aplanotonometrul cu jet de aer evită sterilizarea instrumentului și anestezia topică; este util în programe de screening, iar rezultatele obținute corelează cu măsurătorile efectuate cu aplanotonometrul Goldman.

2. **Tonometria prin indentație** estimează presiunea intraoculară prin măsurarea deformării corneei indusă de aplicarea unei greutăți cunoscute pe suprafața ei. Deformarea corneei determină deplasarea unui indicator de-a lungul unei scale. Presiunea intraoculară crescută rezistă la forța de indentație, iar mișcarea indicatorului

este foarte redusă (echivalează cu valori "mici" ale citirii); presiunea intraoculară scăzută permite o indentație importantă, iar indicatorul se deplasează spre valorile "mari" ale scalei. Valorile citite pe scală sunt raportate la tabelele de calibrare; se face astfel conversia citirilor de pe scala tonometrului în mmHg (presiunea intraoculară).

Tonometrul Schiotz (cel mai frecvent utilizat) oferă rezultate satisfăcătoare pe un palier larg al presiunii intraoculare în raport cu aplanotonometrul Goldman; este un instrument portabil, ușor de manipulat. Erorile de măsurare sunt legate de faptul că aceste tonometre iau în calcul rigiditatea sclerală normală; determinarea presiunii intraoculare pe un ochi cu rigiditate sclerală crescută (pacienți cu hipertrofia mare) induce supraestimația acesteia, pe când măsurarea presiunii intraoculare pe un ochi cu rigiditate sclerală scăzută (miopi, administrarea de miotice, chirurgia dezlipirii de retină) implică subestimarea ei. Varianta electronică a acestui tonometru permite înregistrarea continuă a presiunii intraoculare pentru evaluarea tonografică.

Aprecierea presiunii intraoculare prin metoda digitală

În absența unui tonometru, estimarea presiunii intraoculare se poate face prin palpare. Se solicită pacientului să închidă ochii și să privească în jos. Examinatorul utilizează indexul de la ambele mâini; alternativ se execută presiune pe partea superioară a ochiului închis, apreciind forța necesară indentației peretelui ocular. Presiunea exercitată pe glob se aplică oblic de sus în jos și dinainte îndărăt. Rezultatele sunt relevante dacă globul este foarte dur sau foarte moale. Dacă examinatorul repetă de mai multe ori această manevră și o compară cu o metodă tonometrică poate să sesizeze diferențe presionale de 4-5 mmHg.

Această metodă oferă informații utile în situații extreme (presiunea intraoculară foarte crescută sau foarte scăzută). Poate fi utilizată de medic în camera de urgență la un pacient cu ochi roșu dureros când se suspectează un atac acut de glaucom. Tehnica nu trebuie utilizată atunci când se suspectează rupura globului ocular.

Distribuția presiunii intraoculare în populația generală la aspectul unei curbe gaussiene (ușor asimetrică spre dreapta), unde valoarea medie este de $15,8 \pm 2,6$ mmHg. Conform acestei interpretări statistice 95% din populația situată în interiorul ariei de distribuție are presiunea intraoculară cuprinsă între 10,5 și 20,5 mmHg. Multă vreme presiuni intraoculare mai mari de 21 mmHg erau considerate anormale și în consecință tratate. Acest concept a devenit desuet deoarece:

- distribuția presiunii intraoculare nu este perfect "gaussiană";
- există persoane care nu dezvoltă niciodată glaucom, chiar dacă presiunea intraoculară este de 25 - 26 mmHg;
- sunt pacienți care au glaucom, iar valorile presiunii intraoculare nu au fost niciodată mai mari de 21 mmHg (glaucom cu tensiune "normală");
- chiar dacă scăderea presiunii intraoculare rămâne metoda terapeutică cea mai utilizată și eficientă, sunt cazuri când boala progresează în pofida acestei scăderi. Aceste informații nu subestimează importanța presiunii intraoculare ca factor de risc în glaucom, ci readuc în discuție problema presiunii intraoculare individuale, noțiune care trebuie să se apropie cât mai mult de conceptul de presiune biologic normală.

Din punct de vedere practic, presiunile intraoculare mai mari de 29-30 mmHg, variații diurne mai mari de 8 mmHg și diferențele presiunilor intraoculare dintre cei doi ochi mai mari de 8 mmHg trebuie considerate cel puțin suspecte și interpretate în contextul altor investigații clinice și paraclinice.

Ca regulă generală, presiunea intraoculară este similară în cei doi ochi. Presiunea intraoculară crește cu vârsta și are o variație diurnă de 3-6 mmHg; ea este mai mare în lunile de iarnă, scade tranzitoriu în cursul exercițiilor fizice, al trecerii de la clinostatism. De asemenea, grosimea corneei, numeroși factori hormonali, neuronali, viciile de refracție și tipul de alimentație influențează nivelul presiunii intraoculare.

GONIOSCOPIA

Gonioscopia reprezintă examinarea biomicroscopică a unghiului camerular, zona esențială în drenajul umorii apoase. Ea permite clasificarea glaucoamelor în glaucoame cu unghi deschis și cu unghi închis; de asemenea, ea are valoare diagnostică, prognostică și terapeutică în glaucom. Datorită curburii corneene și a indicelui de refracție diferit între ochi și aer, razele luminoase ce ajung la periferia irisului, în unghiul camerular, suferă o reflexie totală ceea ce împiedică clinicianul să observe aceste structuri în absența utilizării unei lentile de contact ce elimină interfața aer-cornee. Există lentile de contact cu o suprafață mai mare decât cea a corneei și care necesită o soluție de "cuplare" (gel); cea mai utilizată este lentila Goldmann. Sunt folosite și lentile de contact cu suprafața mai mică decât cea a corneei care utilizează drept soluție de "cuplare" filmul lacrimal (lentila Zeiss-fig.VII.8).

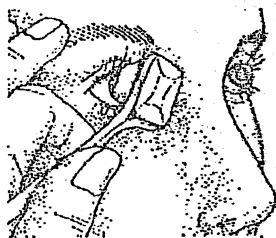


Fig.VII.8: Lentila Zeiss

Tehnică:

a.gonioscopia indirectă: se așează pacientul în poziție confortabilă la lampa cu fantă; se instilează 1-2 picături de anestezic în fundul de sac conjunctival inferior; se plasează 1-2 picături de metilceluloză 1% pe suprafața curbă a lentilei Goldmann; se cere pacientului să privească în sus și marginea lentilei este plasată în fornixul inferior. Se ridică pleoapa superioară și se cere pacientului să privească înainte, moment în care examinatorul aplică lentila pe toată aria de contact a corneei (fig.VII.9.). Presiunea pe care o exercită trebuie să fie moderată; când se exercită o presiune pe centrul corneei, umoarea apoasă este împinsă spre unghi, iar examinatorul apreciază gradul de deschidere a unghiului camerular. Imaginea obținută este inversată (în oglindă), dar nu încrucișată (fig.VII.11). Cu o mână se menține în poziție normală lentila, iar cu cealaltă se manipulează lampa cu fantă, astfel că imaginea structurilor unghiulare să fie vizibilă. Pentru a examina întreaga circumferință unghiulară se rotește lentila astfel ca să se poată vizualiza toate cadranele.

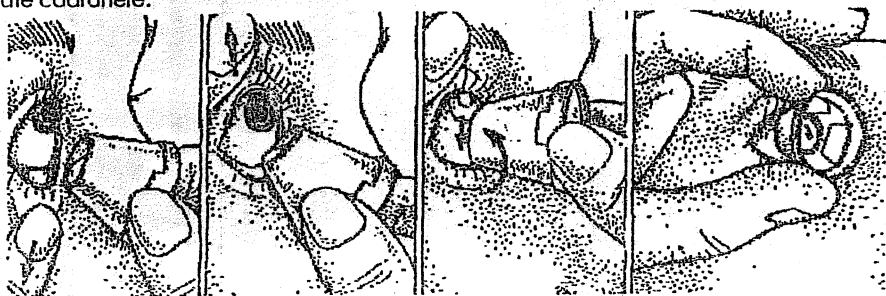


Fig.VII.9: Plasarea lentilei Goldmann

Tehnica gonioscopiei prin indentație permite distincția dintre închiderea unghiului camerular prin apozitie și cea prin sinechii periferice anterioare; când există apozitie indentația centrală redeschide unghiul, permite vizualizarea rețelei trabeculare, evidențiază succesul terapeutic al iridotomiei cu laserul sau chiar "rupe" temporar atacul de glaucom (fig.VII.10).

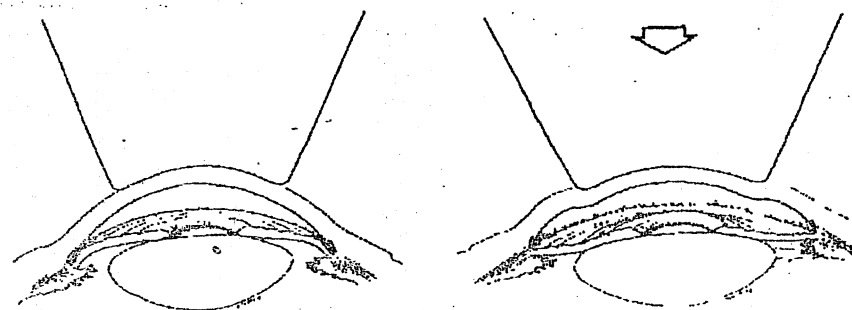


Fig.VII.10: Gonioscopia prin indentație

b.gonioscopia directă: pacientul este așezat pe pat, cu capul întors spre examinător și ochii privind nasul acestuia; examinătorul inseră lentila între pleoape, pe suprafața corneei; după ce spațiul dintre lentilă și cornee este umplut cu ser fiziologic sau metilceluloză, se începe examinarea; imaginile obținute sunt directe (fig.VII.12). Metoda este utilizată la copii sau când se efectuează goniotomii.

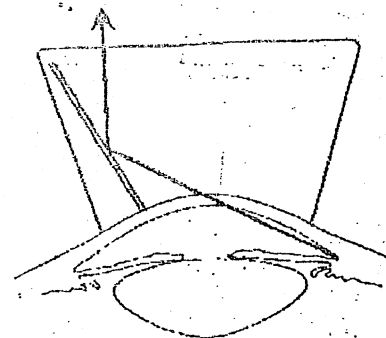


Fig.VII.11: Gonioscopia indirectă

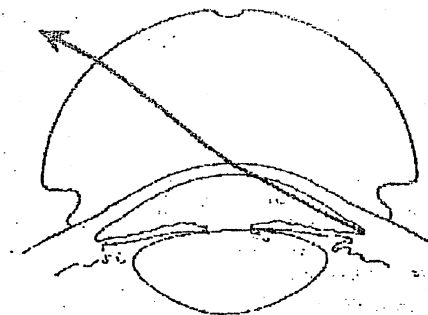


Fig.VII.12: Gonioscopia directă

Avantajele gonioscopiei:

- indirecte: echipamentul și poziția de examinare sunt familiare practicianului, examinarea este rapidă, permite gonioscopia prin indentație;
- directe: confort sporit pentru pacient, orientare simplă, este posibilă examinarea binoculară simultană.

Dezavantajele gonioscopiei:

- indirecte: dificultate în examinarea laterală a unghiurilor camerulare înguste, retroiluminarea este dificilă;
- directe: necesită echipament special, consumatoare de timp, magnificația mai redusă a imaginilor.

Examenul gonioscopic trebuie să releve informații despre următoarele componente anatomiche – marginea pupilară, periferia irisului, corpul ciliar, pintenele sclerale, rețeaua trabeculară și linia lui Schwalbe.

Gonioscopia normală relevă diverși parametri anatomici cu trăsături bine determinate:

- corpul ciliar apare ca o bandă intens pigmentată, situată mai profund în raport cu rețeaua trabeculară; extensia anterioară se pierde în pintenele sclerale ce se etalează ca o linie albă interpusă între corpul ciliar și rețeaua trabeculară;

- linia lui Schwalbe marchează limita anterioară a rețelei trabeculare și limita periferică a membranei Descemet; în gonioscopia indirectă, razele paralelipedice corneene produse de lampa cu fantă se unesc în acest punct;

- rețeaua trabeculară este situată între linia lui Schwalbe și pintenele sclerale; se prezintă ca o suprafață neregulată, aspră, cauzată de deschiderile importante ale rețelei uveale.

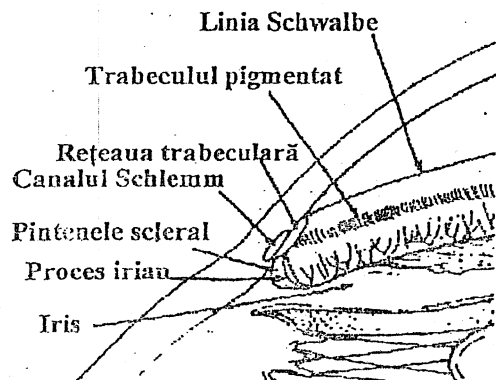


Fig. VII.12: Structurile unghiului cameral

Interpretarea clinică a gonioscopiei:

1. aprecierea deschiderii unghiului cameral este esențială pentru clasificarea glaucoamelor în forme cu unghi deschis și cu unghi închis.

Există diverse scheme de clasificare a unghiului cameral (Scheie, Shaffer, Spaeth etc.). Cea mai utilizată este clasificarea lui Schaffer:

- unghi cameral gradul IV – unghi larg deschis (30-40°) cu închiderea imposibilă;
- unghi cameral gradul III – unghi deschis (20°) cu închiderea posibilă;
- unghi cameral gradul II – unghi îngust (10°) cu închiderea probabilă;
- unghi cameral gradul I – unghi îngust sau închis.

2. evidențierea diverselor aspecte patologice din unghiul cameral și din vecinătate:

- precipitate inflamatorii;
- membrane fibrovasculare;
- pigment, material pseudoexfoliativ;
- corpi străini, sinechii periferice, recessus angular, tumori, chiști etc.

3. aprecierea oportunității utilizării diverselor medicamente în scop terapeutic sau diagnostic (miotice, miotice), a eficacității iridotomiei sau a filtranței antiglaucomatoase.

ECOGRAFIA CONVENȚIONALĂ

Ecografia convențională (A și B) are aplicații mai reduse în examinarea segmentului anterior.

Ecografia în sistemul A permite măsurarea lungimii axului antero-posterior al globului ocular, profunzimea camerei anterioare și eventual, grosimea cristalinului; o parte din aceste determinări sunt necesare calculului puterii implantului de cristalin artificial.

Ecografia în sistem B nu este proprie examenului segmentului anterior, dar devine necesară când există cataractă (care trebuie îndepărtată) și dorim să obținem informații despre starea segmentului posterior.

Aceasta permite oftalmologului să avizeze pacientul despre rezultatul funcțional după extracția cataractei sau să ia în discuție și alte opțiuni terapeuțice, când există diverse afecțiuni ale segmentului posterior (tumori, dezlipire de retină, etc.).

ECOGRAFIA BIOMICROSCOPICĂ

Ecografia biomicroscopică este o metodă ecografică în mod B ce utilizează frecvențe înalte (50-100Mhz) și care permite examinarea detaliată a segmentului anterior. Metoda are rezoluție înaltă (oferă informații despre zone de 30-50μm), dar penetranța este limitată (5mm) doar la nivelul segmentului anterior.

Instrumentul este compus dintr-un ecograf, un prob de scanare fixat la un braț al aparatului și o cupă care se aplică pe ochiul pacientului. Se umple cupa cu un material vâscoelastic (meliceluloză), se introduce probul în această cupă, după care, prin mișcări fine ale probului, se încearcă obținerea de imagini cu claritate maximă.

Cele mai prețioase informații se referă la structurile segmentului anterior, cu o mențiune specială asupra relației dintre unghiul cameral, corpul ciliar, rădăcina irisului, aparatul zonular. Astfel, s-au obținut date suplimentare privind blocajul pupilar direct, blocajul ciliar, blocajul pupilar invers (când presiunea din camera anterioară este mai mare decât în camera posterioară, situație întâlnită în sindromul de dispersie pigmentară și în configurația de iris în platou).

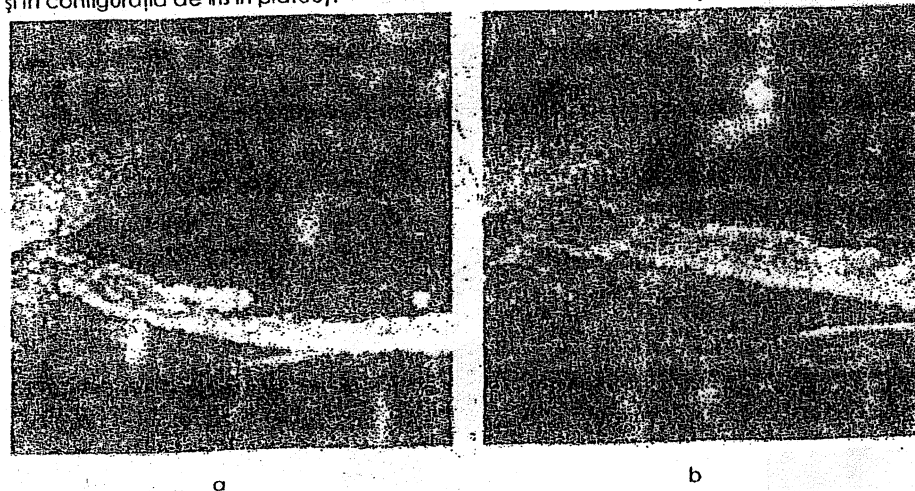


Fig. VII.13: Ecografia biomicroscopică în glaucom pigmentar: înainte (a) și după tratamentul cu laser (b).

Ecografia biomicroscopică poate preciza dimensiunile, forma și caracteristicile ecografice ale melanoamelor iriene: permite diferențierea dintre tumorile solide și cele chistice și relevă extensia lor spre corpul ciliar.

Nu în ultimul rând, ecografia biomicroscopică oferă informații despre poziția implantelor de cristalin artificial, despre relația dintre endoteliul cornean și implantul plasat în camera anterioară și dintre iris, cristalin și implantele de cristalin artificial de cameră posterioară la ochiul iac. Astfel, implantarea unui pseudofac în camera anterioară este sigură când profunzimea camerei anterioare este mai mare de 2,3mm; plasarea unei "lentile de contact" între iris și capsula anterioară a cristalinului necesită un spațiu de cel puțin 40μm pentru a reduce sindromul de dispersie pigmentară și opacifierea cristalinului.

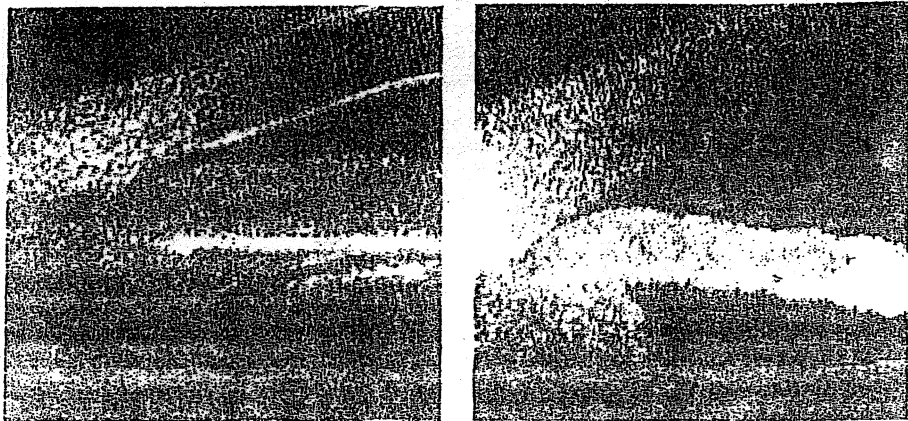


Fig.VII.14: Ecografie biomicroscopică – iris în platou

În concluzie, ecografia biomicroscopică reprezintă o metodă obiectivă de evaluare a segmentului anterior, care aduce informații prețioase la nivel microscopic despre structurile normale și patologice ale segmentului anterior. Metoda are valoare specială în cercetare, dar utilizarea clinică este încă restrânsă.

ALTE METODE DE INVESTIGARE A SEGMENTULUI ANTERIOR

Această grupă include investigații specifice diverselor structuri ale segmentului anterior, cu arie de utilizare mai restrânsă, dar cu specificitate și precizie mai mare.

„Astfel, pentru examinarea corneei se pot utiliza:

-keratometria și discul Placido – oferă informații despre curbura corneei; keratometria este necesară pentru plasarea optimă a lentilelor de contact dure, pentru evidențierea astigmatismului cornean central, pentru determinarea puterii corneene. Mai rar se utilizează în vederea obținerii unei incizii și (eventual) suturii corneene "neutre" în chirurgia cataractei (keratometria intraoperatorie). Metoda keratometrică are utilizare mai redusă, iar rezultatele se referă doar la porțiunea centrală a corneei, sunt aproximative și au la bază concepții clasice în dezacord cu achizițiile științifice recente (ex.: corneea este considerată în cazul keratometriei ca o structură cu suprafață sferică, ori se cunoaște că de cele mai multe ori ea este asferică);

-analiza computerizată a topografiei corneene – oferă clinicianului posibilitatea aprecierii distribuției puterii pe suprafața anterioară a corneei și a decelării diverselor cauze ale anomaliilor topografice corneene. În esență, datele obținute prin fotokeratoscopie sunt analizate prin programe computerizate care asigură o

reconstrucție tridimensională a suprafeței corneene. Metoda permite detecția keratoconusului în stadii incipiente, este absolut necesară în evaluarea pre și postoperatorie a chirurgiei refractive corneene și poate să explice discordanțe (aparente) existente între refracție și acuitatea vizuală;

-microscopia confocală – permite analiza tridimensională in vivo a epitelului, stromei și endoteliului.

Alte metode speciale de investigație:

-fluorofotometria apreciază permeabilitatea pompei endoteliale, celularitatea umorii apoase, starea barierei hematoapoase;

-angiografia irisului oferă informații despre anatomia funcțională a vaselor iriene;

-cristalinul poate fi examinat prin metode ecografice care apreciază grosimea lui și prin tehnici fotografice specifice care obiectivează tulburările de transparență cristalinienă și permit o standardizare a acestora.

CAPITOLUL VIII

EXAMENUL SEGMENTULUI POSTERIOR

Pentru a realiza examenul clinic al segmentului posterior, practicianul oftalmolog are la dispoziție următoarele mijloace: oftalmoscopia și biomicroscopia fundului de ochi.

În unele cazuri precizarea diagnosticului depinde de explorări paraclinice precum angiografia (fluoresceinică și cu verde indocianin), ecografia, teste electrofiziologice, computer tomografia, scanning-laser oftalmoscopia și optical-coherence tomografia. Aceste explorări permit oftalmologului interpretarea tabloului clinic și precizarea cu acuratețe a diagnosticului. Ele sunt, de asemenea, indispensabile aprecierii topografiei și extensiei leziunilor, reprezentând în același timp un foarte bun criteriu de evaluare a eficacității tratamentului.

OFTALMOSCOPIA

Instrumentar

Oftalmoscopul direct, monocular este alcătuit dintr-un cap și un mâner (Fig.VIII-1). Capul conține un montaj miniaturizat de oglinzi care proiectează lumina și un diafragm prin care se vizualizează imaginea. Îndărătul diafragmului sunt dispuse lentile (convergente și divergente), filtre colorate (aneritru și cobalt) și un sistem de condensare a luminii în fantă sau diverse mărimi de spoturi. Interpunerea lentilelor are drept scop clarificarea imaginii, analiza profunzimii detaliilor și determinarea obiectivă a viciului de refracție al pacientului. Lumina aneritră permite o mai bună vizualizare a unor modificări patologice la nivelul retinei, iar filtrul cobalt reprezintă un element indispensabil al probei cu fluoresceină. Proiectarea unui spot luminos centrat pe maculă precizează tipul fixației ochiului examinat.

Mânerul aparatului conține sursa de lumină: baterii sau acumulatori (în variantă, portabilă) sau transformatorul care se continuă cu cordonul electric de alimentare.

Imaginea oferită de oftalmoscopul direct este o imagine dreaptă și virtuală (Fig.VIII.1).

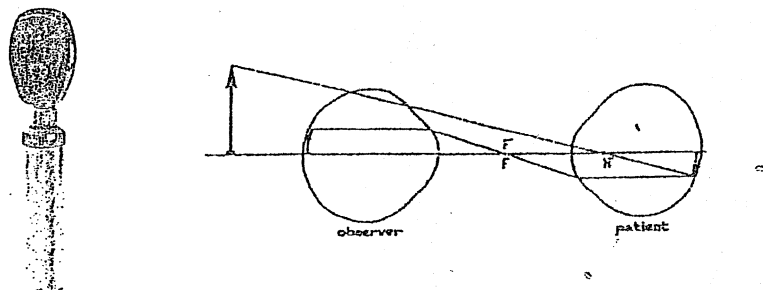


Fig. VIII.1: oftalmoscop direct; principiul oftalmoscopiei directe.

Un avantaj important al instrumentului îl constituie mărirea considerabilă a imaginii (de 15 ori în cazul unui ochi emetrop) care permite o examinare detaliată a structurilor observate. Efectul de magnificare depinde însă de statusul refractiv al ochiului examinat: magnificarea se accentuează în cazul ochiului miop și se reduce în cazul hipemetropiei sau afakiei. Câmpul examinat este, de asemenea, dependent de statusul refractiv al

ochiului pacientului: la ochiul emetrop oftalmoscopia directă permite examinarea unei suprafețe retinene de aproximativ 10 grade sau mai puțin dacă ochiul examinat are o refracție miopică. Cu oftalmoscopul direct se poate examina aproximativ 60-70% din suprafața retinei, de asemenea, în funcție de statusul refractiv al ochiului examinat.

Limitele oftalmoscopiei directe sunt legate de imposibilitatea vizualizării periferiei retinei, de iluminarea insuficientă (0,5-5W) și de absența efectului stereoscopic. Acestea sunt principalele motive pentru care metoda a pierdut din popularitate în rândul oftalmologilor practicieni. Datorită ușurinței în folosire și a costului redus ea se adresează în special medicului de familie.

Oftalmoscopul indirect, binocular, permite obținerea unei imagini reale dar inverse. Termenul de "indirect" se datorează faptului că imaginea se obține prin intermediul unei lentile condensatoare.

Aparatul este alcătuit dintr-o sursă de lumină și un sistem optic binocular, ambele incluse într-un dispozitiv care se sprijină pe fruntea examinatorului (Fig.VIII.2a). Progresele tehnice au în vedere crearea de aparate compacte, ușoare și cu un sistem optic foarte performant pentru a permite examinarea retinei și prin pupila nedilatată. Acesta este motivul pentru care, în ultimele variante tehnice, atât sursa de lumină cât și sistemul optic sunt miniaturizate și permit montarea lor pe rama ochelarului examinatorului (Fig.VIII.2b).

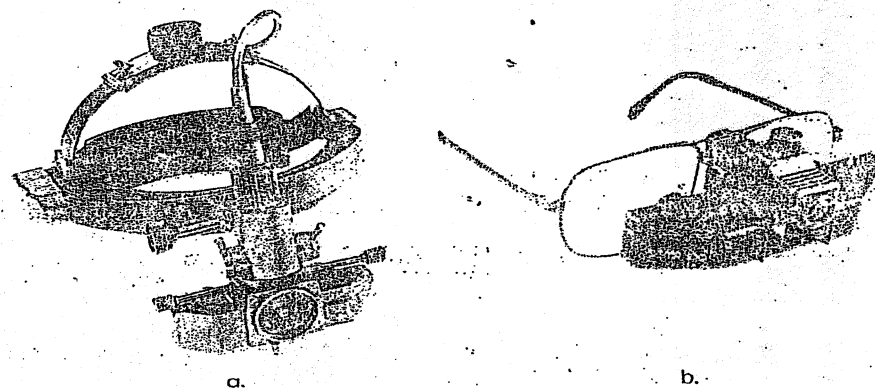


Fig.VIII.2: oftalmoscop indirect:
a: standard; b: miniaturizat.

Spre deosebire de oftalmoscopia directă imaginea se formează în lentila condensatoare pe care examinatorul o plasează la câțiva centimetri de ochiul pacientului.

Avantajul major al oftalmoscopiei indirecte constă în obținerea unei imagini stereoscopice și posibilitatea vizualizării fundului de ochi în acele cazuri în care oftalmoscopia directă nu poate fi aplicată (pacienți necooperanți, copii, nistagmus). Comparativ cu oftalmoscopia directă iluminarea este crescută și magnificarea imaginii suficientă (de 3,5 ori), ceea ce permite o imagine de ansamblu a unui câmp retinian de 37 grade diametru (valori obținute în examinarea cu o lentilă condensatoare de +20 dioptrii). În oftalmoscopia indirectă magnificarea imaginii și mărirea câmpului examinat depind în special de puterea lentilei condensatoare folosite (+20, +30, +40 dioptrii). Statusul refractiv al ochiului examinat modifică într-o măsură mică acești parametri.

Un alt avantaj al acestei tehnici comparativ cu metoda directă îl reprezintă obținerea unei imagini de ansamblu cu posibilitatea examinării (dacă se asociază indentația sclerală) a întregii suprafețe a retinei (inclusiv ora serrata și pars plana a

corpului ciliar). Aceste avantaje conferă supremație metodei în examinarea, de exemplu, a unei dezlipiri de retină sau tumori intraoculare când este esențială analiza corectă a topografiei și profunzimii leziunii.

Datorită iluminării suficiente și a sistemului optic particular, oftalmoscopia indirectă permite examinarea fundului de ochi în cazul unor tulburări de transparență moderate ale corneei, cristalinului sau corpului vitros ce fac imposibilă examinarea cu oftalmoscopul direct. Mai mult decât atât, se poate atașa pe sistemul optic o oglindă suplimentară pentru al doilea observator sau un sistem optic de proiectare a razei laser (LIO - laser indirect oftalmoscope).

Principalele dezavantaje ale oftalmoscopului indirect sunt prețul ridicat comparativ cu oftalmoscopul direct și dificultățile inițiale ale examinatorului în aprecierea topografiei și poziției detaliilor (imagine inversă).

Tehnica oftalmoscopiei

Indiferent de instrumentul folosit (oftalmoscopul direct sau indirect) este necesară o atenție pregătire a pacientului în vederea examinării. Dilatarea maximală a pupilei se obține prin instilarea de midriatice cu acțiune scurtă. Cea mai folosită combinație este tropicamid 0,5% (parasimpaticolitic) și neosinefrina 10% (simpaticomimetic). În cazul dilatării insuficiente se poate adăuga ciclopentolat 2% (parasimpaticolitic). Precauții deosebite impun pacienții cu glaucom cu unghi îngust și hipermetropii cu vârsta peste 65 de ani la care există riscul declanșării unui blocaj pupilar complet în momentul dilatării pupilei. În aceste condiții este recomandată folosirea inițială a unui singur midriatic cu acțiune scurtă și supravegherea atentă a presiunii intraoculare până în momentul în care pupila revine la diametrul normal. Midriaza obținută prin instilarea unui simpaticomimetic poate fi anulată la sfârșitul examinării prin administrarea de dapiprazol (agent alfa-blocant).

La copiii mici administrarea de midriatice va fi atent monitorizată: asocierea tropicamid - neosinefrină poate cauza tahicardie, pierderea cunoștinței, modificări respiratorii și comportamentale, iar administrarea de ciclopentolat poate fi urmată de tulburări comportamentale, reacții psihice și colaps cardiorespirator.

La pacienții hipertensivi se evită administrarea de neosinefrină (2,5% sau 10%) întrucât ea poate declanșa aritmie cardiacă, criză hipertensivă, infarct miocardic sau accident vascular cerebral.

Înainte de examinarea se evită instilarea de anestezice sau aplicarea de unguente care pot încețoșa corneea jenând vizualizarea fundului de ochi.

Odată obținută dilatarea pupilei se poate începe examinarea. Pacientului i se explică în prealabil că lumina aparatului este suficient de puternică dar nu este nocivă. Este totodată recomandabil ca oftalmoscopia să se desfășoare într-o încăpere întunecată.

În cazul oftalmoscopiei directe pacientul stă față în față cu examinatorul la mică distanță. El este invitat să privească pe lângă urechea examinatorului care privește prin oftalmoscop cu ochiul de partea opusă ochiului examinat (Fig.VIII.3). Dacă pacientul este emetrop fundul de ochi se observă clar cu zero dioptrii. În cazul ametropiei imaginea obținută este neclară și necesită interpunerea de lentile corectoare din setul inclus în capul oftalmoscopului. De regulă, examinarea debutează cu vitrosul anterior (este necesară plasarea unei lentile de +10 dioptrii) după care detaliile fundului de ochi se necesară în ordinea: papila nervului optic, ariia maculară, vasele, retinene mari și periferia retinei. Oftalmoscopia indirectă permite examinarea cu ușurință, la distanță, a retinei pacientului. El este invitat să se așeze confortabil pe un scaun, cu capul în ușoară extensie. Examinatorul ajustează parametrii oftalmoscopului în ceea ce privește distanța

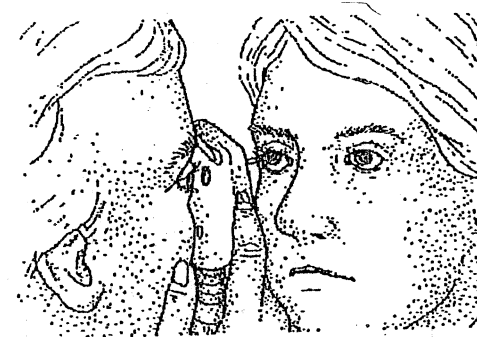


Fig.VIII.3: Tehnica oftalmoscopiei directe

interpupilară și concordanța dintre direcția fascicolului luminos emis și câmpul de examinare. Se plasează în fața ochiului examinat lentila condensatoare, la o distanță variabilă în funcție de puterea lentilei. Imaginea clară se obține prin apropierea sau îndepărtarea acestuia de ochiul examinat (Fig.VIII.4a). Întrucât câmpul de examinare în oftalmoscopia indirectă este mult mai mare, imaginea obținută permite vizualizarea mai multor detalii în același timp. Pentru a examina periferia retinei se indică pacientului să privească în extremă lateralitate în toate direcțiile privirii. În dezlipirea de retina este utilă examinarea cu pacientul în decubit dorsal și obligatorie studierea cu atenție a orei serrata și pars planei. În aceste condiții se folosește auxiliar un indector scleral sub anestezie topică (Fig.VIII.4b). Oftalmoscopia indirectă, prin imaginea panoramică oferită, prezintă avantajul examinării rapide a întregii suprafețe retiniene.

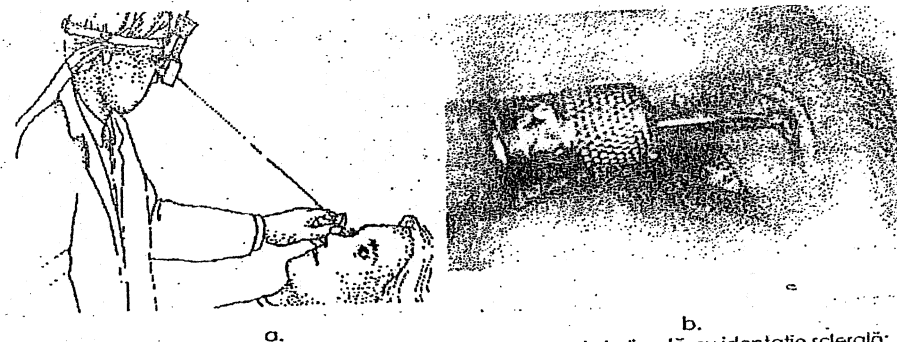


Fig.VIII.4. a: Tehnica oftalmoscopiei indirecte; b: oftalmoscopia indirectă cu indentație sclerală;

BIOMICROSCOPIA FUNDULUI DE OCHI

Instrumentar

Lampa cu fantă (biomicroscopul) reprezintă aparatul indispensabil examinării complete a segmentului anterior și posterior al globului ocular și a fost descris din punct de vedere tehnic în capitolul precedent.

Lentila Hruby este o lentilă divergentă, plan concavă, de - 60 D, atașată la lampa cu fantă și care permite, prin neutralizarea dioptrului ocular, examenul rapid al polului posterior. Lentila se plasează în fața pupilei dilatate.

Dezavantajul metodei constă în aria mică de examinare (aria retiniană centrală) și o imagine foarte micșorată (datorită valorii negative importante).

Cu lentila cu 3 oglinzi (Goldmann) se realizează examenul de mare acuratețe al retinei centrale și periferice. Este o lentilă de contact care se aplică pe corneea anesteziată, prin intermediul unui film de metilceluloză.

Prin lentila centrală se observă aria retiniană centrală pe 30 de grade incluzând papila nervului optic și aria maculară. Oglinzile din periferia lentilei, înclinate diferit, permit observarea diverselor elemente ale retinei până la nivelul orei serrate. Prin oglinda înclinată la 73 de grade se evaluează periferia medie (de la 30 de grade la nivelul ecuatorului), iar prin lentilele înclinate la 67 și 59 de grade se vizualizează extrema periferie până la nivelul orei serrate. Lentila înclinată la 59 de grade permite, de asemenea, examenul unghiului camerular (Fig.VIII.5).

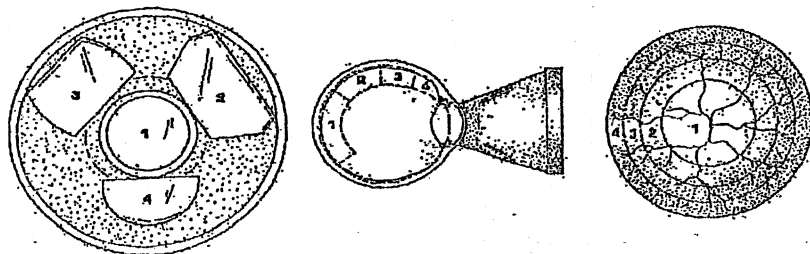


Fig.VIII.5: Lentila Goldmann și zonele retiniene corespunzătoare fiecărei lentile.

Pentru a vizualiza mai bine extrema periferie a retinei, la lentila Goldmann se pot adapta diverse accesorii pentru a realiza o indentație fixă sau dinamică.

Avantajul major al utilizării acestei lentile constă în vizualizarea întregii suprafețe a retinei folosind puteri măritoare, intensități și mărimi ale fantei luminoase diferite, adaptate structurilor și patologiei observate. Un alt avantaj al lentilei îl reprezintă faptul că fiind aplicată pe corneea împiedică în bună măsură mișcările globului ocular în timpul examinării.

Datorită acestor avantaje lentila Goldmann reprezintă principalul mediu prin care se realizează fotocoagularea laser la nivelul retinei. Chiar dacă pentru fotocoagularea retinei anterior de arcadele vasculare majore se pot obține rezultate comparabile folosind energia laser transmisă noncontact prin oftalmoscopul indirect, pentru fotocoagularea în aria maculară prezența lentilei de contact reprezintă o condiție esențială.

Dezavantajele utilizării lentilei Goldmann sunt cele comune tehnicilor de contact: traumatism epitelial cornean și infecții (în special virale, în perioada epidemică).

Contraindicațiile plasării lentilei de contact Goldmann sunt reprezentate de: infecții și eroziuni corneene, hipotonie excesivă (accentuarea cutelor descemetice împiedică vizualizarea), blefarospasm accentuat, pacienți necooperanți. În toate aceste situații oftalmoscopia indirectă rămâne indicația de elecție.

Lentilele convergente dublu asferice de +60, +70 sau de +90 D sunt necesare pentru a realiza oftalmoscopia indirectă la lampa cu fantă. Imaginea obținută este inversă, iar magnificarea depinde de puterea lentilei. Indiferent de puterea lentilei folosite câmpul de examinare este de aproximativ 60 de grade.

Biomicroscopia cu lentile convergente combină avantajele oftalmoscopiei indirecte (imagine stereoscopică, câmp larg de examinare) cu cele ale utilizării lămpii cu fantă (posibilitatea modificării puterii măritoare, a intensității și mărimii fantei luminoase).

Avantajele majore ale metodei sunt ușurința și rapiditatea examinării în special a retinei centrale.

Limitele acestei tehnici constau în imposibilitatea vizualizării complete a extremității periferii.

Tehnica biomicroscopiei fundului de ochi

Asemănător oftalmoscopiei se impune o dilatare maximală a pupilei pacientului în vederea examinării. În cazul utilizării lentilei Hruby sau a lentilelor convergente dublu asferice nu este necesară anestezia corneei.

Pacientul este așezat confortabil la lampa cu fantă, cu fruntea lipită de suport. El este invitat să fixeze cu ochiul congener un reper luminos care poate fi deplasat după dorință pentru a avea un control mai bun asupra direcției privirii.

Se plasează în fața echiului examinat una din cele 3 lipuri de lentile convergente dublu asferice.

Pentru a obține o imagine clară a fundului de ochi pacientul trebuie să țină ochii larg deschiși, iar lentila condensatoare se plasează la o distanță variabilă de vertexul corneei în funcție de puterea sa de convergență (Fig.VIII.6).

Examinarea debutează cu retina centrală, discul optic și vasele retiniene majore folosind o putere măritoare mică. Explorarea suprafeței retinei se face prin deplasarea lămpii cu fantă orizontal și vertical și nu prin modificarea poziției lentilei (așa cum se întâmplă în oftalmoscopia indirectă). În orice moment este posibilă creșterea puterii măritoare și a intensității fascicolului de lumină. Pentru a putea observa periferia retinei pacientul este rugat să privească în extremă lateralitate în toate direcțiile privirii.

În cazul utilizării lentilei cu 3 oglinzi Goldmann este necesară folosirea unui anesthetic topic cu câteva minute înainte examinării. Suprafața de contact a lentilei se umple cu metilceluloză după care ea este aplicată pe corneea pacientului. Prin lentila centrală se observă imaginea reală a discului optic și a ariei maculare. Atunci când se folosesc oglinzile laterale se va avea în atenție faptul că imaginea observată este inversă și localizată pe meridianul opus. În dezlipirea de retină este utilă asocierea indentației dinamice cu ajutorul sistemului Eisner care atașat lentilei cu 3 oglinzi permite vizualizarea extremității periferii.

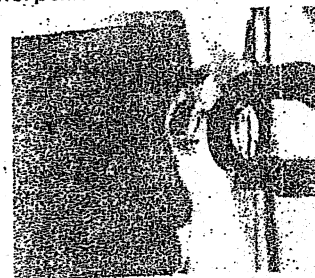


Fig.VIII.6: Tehnica biomicroscopiei fundului de ochi.

Structurile observate și documentarea datelor

Papila nervului optic reprezintă extremitatea distală a nervului optic și se prezintă sub forma unui disc de culoare alb-gălbui, cu aspect ușor ovalar în sens vertical. Discul optic are un contur net și un diametru de aproximativ 1,5-1,7mm. În centrul său se observă excavația fiziologică și emergența vaselor centrale ale retinei.

Aria maculară are un diametru de aproximativ 5,5mm., o colorație gălbuiă caracteristică (datorită pigmentului xantofil) și este practic delimitată de arcadele vasculare temporale superioare și inferioare. În interiorul zonei maculare se remarcă foveea, sub forma unei regiuni deprimate de 1,5 mm diametru în jurul căreia se crează un reflex luminos. Centrul foveei (foveola) este, de asemenea, ușor de observat datorită reflexului caracteristic.

Vasele de pe suprafața retinei sunt ramuri ale arterei centrale a retinei. Circulația retiniană este de tip terminal, cu arborizatii dichotomice ale vaselor mari după emergență: nazal superior și inferior și temporal superior și inferior. Venele urmăresc traiectul arterelor, au un calibru mai mare (raporul normal dintre calibrul arterial și cel venos este 2/3) și sunt ușor de recunoscut datorită aspectului mai întunecat. Imediat după emergența vaselor centrale din papilă se pot observa multiple încrucișări arterio-venoase. În mod normal vasele coroidiene nu se vizualizează. La pacienții cu hipopigmentarea retinei ele devin vizibile sub forma unei rețele vasculare dense, situată profund și cu un calibru mai mare decât al vaselor retiniene.

Ora serrata reprezintă limita anterioară a retinei senzoriale. Ea poate fi observată sub forma unei linii festonate, mai accentuată în sectorul nazal.

La nivelul discului optic, pe suprafața retinei și la nivelul vaselor pot apare elemente cu semnificație patologică. De regulă, mărimea acestora se exprimă în "diametri papilari" (1DP=1,6mm). Documentarea se poate realiza cu ajutorul fotografiilor, stereofotografiilor, sau prin preluare pe computer cu ajutorul unei camere video de înaltă rezoluție. Fotografiile stereoscopice sunt deosebit de utile în aprecierea discului optic și a modificărilor din aria maculară.

În cazul unei dezlipiri de retină se realizează preoperator o hartă a fundului de ochi. Pe această diagramă, în care cele 3 cercuri concentrice reprezintă ecuatorul, ora serrata și limita anterioară a pars planei se notează cu simboluri și culori standardizate toate leziunile observate.

INVESTIGAȚII PARACLINICE

Angiografia retiniană

Angiografia fluoresceinică este o tehnică esențială în diagnosticul multor afecțiuni retiniene. Ea reprezintă o explorare paraclinică esențială în practica curentă întrucât precizează diagnosticul, documentează leziunile, orientează tratamentul, ameliorează prognosticul și permite evaluarea răspunsului la tratament. Mai mult decât atât această tehnică a elucidat corelații dintre anomalii structurale și cele funcționale, a permis evaluarea aspectelor dinamice ale circulației retiniene și chiar evaluarea eficacității unor medicamente.

Substanța de contrast folosită este fluoresceina sodică 10% sau 20% care, imediat după injectarea intravenoasă, se leagă în proporție mare (80%) de albumina serică. La nivelul ochiului fluoresceina trece liber în spațiul extracelular de la nivelul coroidei (prin endoteliul coriocapilarelor) însă, datorită greutatei moleculare, nu poate pătrunde în retină (bariera hematooculară este compusă din joncțiuni strânse la nivelul endoteliului capilarelor retiniene). Pentru a fi vizualizată, fluoresceina este excitată de un filtru albastru cu lungime de undă cuprinsă între 485-500nm, iar pentru a putea fi înregistrată imaginea pe film fotografic este necesar un filtru barieră galben-verde de 525-530nm.

Înainte de injectarea substanței de contrast este utilă fotografierea alb-negru a fundului de ochi iar dacă se suspectează o autofluorescență (drusen papilar) se fac fotografii cu filtrul barieră în poziție.

Se injectează rapid, într-o venă de la plica cotului, 3-5 ml fluoresceină sodică 20%. În aproximativ 5 secunde fluoresceina ajunge la nivelul circulației oculare prin intermediul arterei oftalmice și se începe fotografierea. Clișeele se succed rapid, la interval de câteva secunde, până când colorantul impregnează tot arborele vascular. Se așteaptă ulterior 2-3 minute pentru a realiza clișeele tardive.

Angiografia fluoresceinică este constituită din mai multe secvențe (Fig.VIII.7). Faza prearterială este reprezentată de umplerea doar a circulației coroidiene prin intermediul arterelor ciliare scurte posterioare. Faza arterială, la o secundă interval, este consecința pătrunderii colorantului în circulația sistemului arterei centrale a retinei, cu umplerea gradată a arteriolelor. Faza capilară (arterio-venoasă) este reprezentată de impregnarea

atât a arteriolelor cât și a capilarelor. Faza venoasă poate fi clasificată în precoce, medie și tardivă, în funcție de gradul de umplere a venelor și intensitatea fluorescenței în întregul arbore vascular.

Prima recirculare a fluoresceinei în vasele retiniene are loc la 3-5 minute de la injectare. În fazele tardive vizibilitatea scade progresiv până la completa dispariție.

În mod normal se impregnează cu colorant numai arborele vascular. Aria foveală rămâne întunecată datorită caracterului avascular, a pigmentului xantofil și melaninei care blochează fluorescența coroidiană.

Modificările patologice detectate de angiografia fluoresceinică sunt relevate prin hiper- sau hipofluorescență. Hiperfluorescența este cel mai frecvent urmarea ruperii barierei hemoretiniene cu extravazarea lichidului în retina senzorială. Ea poate fi, de asemenea, consecința acumulării colorantului în spațiul subretinian sau într-o membrană neovasculară coroidiană. "Efectul de fereastră" definește hiperfluorescența prin atrofia epitelului pigmentar retinian care nu mai blochează fluorescența coroidiană (Fig.VIII.8). Hipofluorescența este cel mai frecvent consecința blocării circulației retiniene sau coroidiene dar poate fi generată și de o blocare a transmiterii fluorescenței (pigment, sânge sau exsudat) (Fig. VIII.9).

Fluoresceina generează rareori efecte adverse severe. În mod normal ea impregnează pielea și mucoasele pentru câteva ore și este excretată de ficat și rinichi în 24-48 de ore. Cel mai frecvent poate apare o senzație tranzitorie de vomă (10%). Reacția alergică urticariană și bronhospasmul necesită administrarea intravenoasă de hidrocorizon, iar în cazul unui șoc vagal se impune intervenția rapidă a specialistului de terapie intensivă.

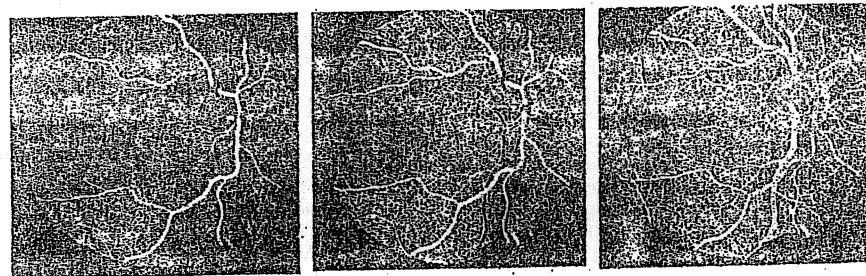


Fig.VIII.7: Secvență angiografică normală: faza arterială, capilară și venoasă.

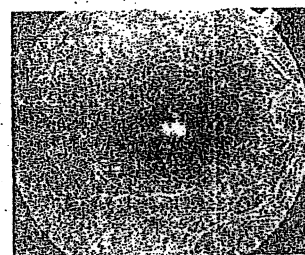


Fig.VIII.8: Hiperfluorescență în corioretinopatia seroasă centrală.

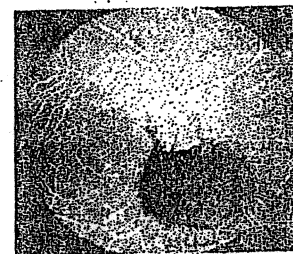


Fig.VIII.9: Hipofluorescență în hemoragia preretiniană.

Angiografia cu verde indocianin

Verdele indocianin are la bază tricarbocianul și este o substanță de contrast cu masa moleculară mare. Din acest motiv verdele indocianin are un avantaj major

comparativ cu fluoresceina: substanța de contrast rămâne mult timp în coriocapilare și permite o examinare superioară, în dinamică, a circulației coroidiene și a modificărilor patologice de la acest nivel. Mai mult decât atât, verdele indocian este netoxic și are o rată extrem de redusă a efectelor secundare (1/42.000). Transmiterea foarte bună prin melanină, pigmentul xantofil, sânge sau exsudate conferă acestei substanțe performanțe pe care fluoresceina nu le poate atinge.

Angiografia cu verde indocianin și-a dovedit superioritatea în elucidarea patogeniei multor afecțiuni care implică coriocapilara. Deoarece substanța de contrast are un cost ridicat, angiografia cu verde indocianin este considerată un complement al celei cu fluoresceină. Ea este indicată în acele cazuri în care angiografia fluoresceinică nu oferă suficiente detalii. Cea mai frecventă indicație este studiul neovaselor coroidiene slab definite (prin angiografia fluoresceinică) din cadrul degenerescenței maculare legată de vârstă.

Progresele tehnice ale ultimilor ani permit efectuarea simultană a angiografiei atât cu fluoresceină cât și cu verde indocianin folosind sisteme video digitale.

Ultrasonografia

Pentru a putea vizualiza detaliile segmentului posterior ultrasonografele oculare folosesc sonde de înaltă rezoluție (minim 7MHz) care permit scanarea structurilor oculare prin intermediul pleoapei.

În cazul unui ochi normal, în modul B, se observă cavitatea vitreană sub forma unui spațiu acustic gol și tunicile oculare intense ecogene continuându-se cu grosimea orbicră. În anumite secțiuni poate fi evidențiat și nervul optic sub forma unei benzi întunecate. Mușchii extraoculari au, de asemenea, un aspect întunecat. Ultrasonografia este indicată în acele cazuri în care opacifierea mediilor intraoculare împiedică vizualizarea fundului de ochi. Ea este totodată folosită pentru măsurarea cu acuratețe a dimensiunilor unei tumori.

În dezlipirea de retină regmatogenă modul B evidențiază retina decolată, care este ecogenă, mobilă și adesea dificil de diferențiat de o decolare posterioară de vitros. Câteodată poate fi obiectivată rupătura, iar atunci când dezlipirea este totală se observă traiectul acesteia de la discul optic până la ora serrata (Fig.VIII.10). În modul A retina decolată generează un ecou înalt, separat de ecoul peretelui posterior printr-un spațiu sonotransparent. În dezlipirea de retină prin tracțiune retina decolată are un aspect angular, este înalt ecogenă și îndreptată înspre centrul cavității vitreene.

Ultrasonografia este extrem de utilă pentru a preciza topografia și dimensiunile unei tumori intraoculare. De regulă, în modul B, melanomul malign coroidian are un contur bine delimitat, un aspect heterogen și este în contact cu uveea (Fig.VIII.11). Hemangioamele coroidiene sunt mai înalte reflectiv decât melanoamele și au o ecogenitate omogenă. Decolarea de coroidă are un aspect caracteristic convex și intens ecogen.



Fig.VIII.10: Echografie mod B în dezlipirea de retină totală.



Fig.VIII.11: Echografie mod B în melanomul malign coroidian.

Pe lângă cele menționate, ultrasonografia prezintă un interes deosebit în traumatisme, în special în cele penetrante cu retenție de corp străin intraocular atunci când examenul clinic este insuficient în precizarea leziunilor, aspectului și topografiei corpului străin. Evidențierea unor degenerescențe vitreene, a decolării seroase de retină sau a unor modificări de la nivelul nervului optic reprezintă alte avantaje ale ecografiei segmentului posterior.

Teste electrofizilogice

Electoretinograma (ERG) măsoară răspunsul retinei la stimulul luminos. Pentru a realiza o electoretinogramă este necesară plasarea a doi electrozi: unul pe corneea (lentilă de contact) și unul pericocular. Protocolul standard al înregistrării ERG presupune o perioadă inițială de adaptare la întuneric (aproximativ 10 minute) pentru a înregistra componenta scotopică (răspunsul bastonașelor), urmată de un flash luminos pentru a obține un efect maximal. Componenta fotopica este analizată separat, în condiții de adaptare la lumină. ERG de rutină este bifazică, fiind compusă dintr-o undă negativă "a" (generată de fotoreceptori) urmată de o undă pozitivă "b" (generată de celulele Muller și celulele bipolare) (Fig.VIII.12).

Electoretinograma reprezintă un răspuns "în masă" al retinei și de aceea, în condiții standard de înregistrare, este nemodificată de afecțiunile localizate ale maculei. Pentru a corecta acest inconvenient a fost imaginată "ERG focală" prin stimularea selectivă a unei anumite arii retiniene. Alte variante tehnice includ "flicker-ERG" (stimularea exclusivă a conurilor printr-un stimul luminos intens repetitiv) și "multi-input ERG" (permite înregistrarea obiectivă a câmpului vizual). În "pattern-ERG" prezentarea unui stimul luminos în formă de tablă de șah generează un răspuns bifazic care pare să aibă origine la nivelul celulelor bipolare și ganglionare. Această ultimă metodă are aplicație directă în evaluarea leziunilor precoce din glaucom.

Principalele indicații ale ERG sunt afecțiunile distrofice și degenerative de la nivelul retinei ca și elucidarea unor cauze de cecitate. Cel mai elocvent exemplu este retinopatia pigmentară, în care afectarea severă a fotoreceptorilor se însoțește de imposibilitatea înregistrării undelor normale (electoretinogramă "neînregistrabilă") (Fig.VIII.13). Amplitudinea electoretinogramei este redusă în unele afecțiuni retiniene (ischemice, toxice, dezlipire de retină) sau ca urmare a unor afecțiuni sistemice (avitaminoză A, anemie, hipotiroidism).

Aspectul electoretinogramei nu este influențat de tulburările de transparență ale mediilor și are, în preoperator, un rol prognostic.

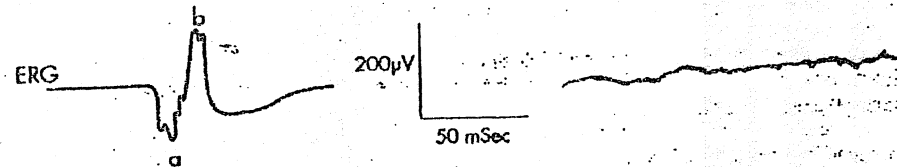


Fig.VIII.12: Electoretinogramă normală

Fig.VIII.13: Electoretinogramă "neînregistrabilă" (retinopatie pigmentară)

Electrooculograma (EOG) oferă informații complementare celor furnizate de ERG. Ea reflectă disfuncții în activitatea epitelului pigmentar retinian dar nu oferă informații asupra stării fotoreceptorilor retinieni. Principiul metodei constă în măsurarea modificărilor care apar la nivelul potențialului corneoretinian (suprafața corneană electronegativă și cea retiniană electropozitivă). Înregistrarea sa implică plasarea unor electrozi pe pielea adiacentă cantusurilor intern și extern după care pacientul este invitat să deplaseze ochii în lateralitate, cu o amplitudine constantă. Diferența de potențial generată de

apropierea corneei de fiecare electrod este amplificată și înregistrată (Fig.VIII.14). Măsurările se efectuează în condiții de adaptare atât la întuneric cât și la lumină. Diferența dintre potențialele maxime obținute în cele 2 condiții este multiplicată cu 100 și se exprimă sub forma raportului Arden (normal $\geq 185\%$).



Fig.VIII.14: Electrooculogramă normală

Cele mai frecvente indicații ale electrooculogramei sunt reprezentate de degenerescențele retiniene în care se remarcă o scădere a raportului EOG proporțional cu scăderea valorii electroretinogramei. Excepțiile sunt reprezentate de degenerescența viteliformă și retinopatia toxică indusă de antimalarice în care afectarea EOG apare mai precoce și este mai importantă decât afectarea ERG. EOG supranormală se observă, de regulă, în afecțiunile congenitale ale globului ocular care se însoțesc de o expunere excesivă la lumină a retinei (aniridie, albinism).

Potențialele evocate vizuale (PEV) exploatează starea căilor optice și a centrilor nervoși superiori.

Scanning Laser Oftalmoscopia (SLO)

SLO reprezintă o metodă de investigație care combină avantajele unei imagistici de înaltă rezoluție în diverse straturi ale retinei cu posibilitatea stocării și analizării computerizate a datelor obținute. Cu acest echipament se pot efectua și explorări paraclinice (anglografie), teste psihofizice (micropertimetrie, vizuimetrie, aprecierea fixației) și teste electrofiziologice (ERG, PEV).

Principiul metodei constă în gradul diferit de absorbție a luminii în diversele straturi ale retinei în funcție de lungimea de undă a razei folosite. Razele luminoase, emise de un laser diodă sau heliu-neon, scanează retina atât în suprafață cât și în profunzime, sunt absorbite diferit și în final sunt captate de un detector care construiește o imagine de înaltă rezoluție. Întrucât raza laser emisă are o lungime de undă la limita vizibilității examinarea nu obosește pacientul și permite captarea de imagini printr-o pupilă nedilatată.

SLO poate prelua imagini folosind diverse modalități: nonconfocal, confocal sau indirect. Modul confocal prezintă un interes deosebit întrucât este indispensabil realizării topografiei retiniene.

Aplicația clinică cea mai frecventă a SLO constă în analiza cantitativă și calitativă a capului nervului optic și a stratului fibrelor nervoase.

Metoda oferă avantaje importante și în studiul angiografic. Datorită rezoluției înalte sunt necesare doze reduse de substanță de contrast comparativ cu metoda clasică. Mai mult decât atât se poate realiza simultan angiografia digitală cu fluoresceină și cea cu verde indocianin, secvențele angiografice fiind înregistrate video. Nivelul luminos necesar pentru vizualizare este mult redus, metoda fiind mai bine suportată de către pacienți.

Hărțile retiniene obținute cu ajutorul SLO prezintă avantaje comparativ cu metodele perimetriei standard. Mărimea, localizarea și profunzimea unui scotom sunt detectate cu mai mare acuratețe. Metoda este atât de sensibilă încât s-a reușit, la unii pacienți, evidențierea unei funcții vizuale chiar în arii care morfologic păreau nefuncționale.

Variantele tehnice cele mai recente ale SLO permit măsurarea instantanee a fluxului sangvin la diferite nivele (Scanning Laser Doppler Velocimetria) sau preluarea directă de imagini stereoscopice (Stereo SLO).

Optical-coherence tomografia (OCT)

Este o metodă modernă de investigație, noncontact și neinvazivă. Ea permite efectuarea unor secțiuni în structura retinei cu o rezoluție foarte înaltă, de aproximativ 10µm.

Principiul metodei este asemănător ultrasonografiei în modul B cu deosebirea că OCT utilizează reflexia dată de unda de lumină. Un interferometru separă raza luminoasă emisă într-un fascicul care se reflectă de diversele structuri retiniene și un fascicul de referință. Cele doua fascicule se contopesc în final la nivelul detectorului pentru a permite aprecierea rezoluției longitudinale. Tomografiile obținute sunt consecința unei scanări rapide a suprafeței analizate (aproximativ 100 de scanări în 2,5 secunde). Imaginea tomografiei este prezentată pe ecran într-o scară de culori: tonalitățile închise (albastru, negru) reprezintă zonele de minimă reflectivitate iar cele deschise (roșu, alb) reprezintă regiunile cu înaltă reflectivitate optică (Fig.VIII.15).

Avantajele tehnicii constau în simplitatea și rapiditatea examinării, absența contactului cu ochiul examinat și un disconfort minim al pacientului (sursa de lumină emite în infraroșu). Metoda este limitată de tulburările de transparență ale mediilor, în special de edemul cornean și opacitățile vitreene.

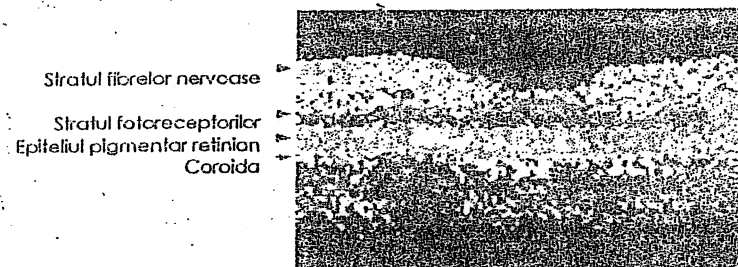


Fig.VIII.15: Aspect OCT normal în aria maculară.

Aplicațiile directe cele mai frecvente ale OCT în patologia retinei sunt reprezentate de găurile maculare, edemul macular, membranele epiretiniene, coriorretinopatia seroasă centrală și studiul membranelor neovasculare subretiniene din degenerescența maculară legată de vârstă (Fig.VIII.16).

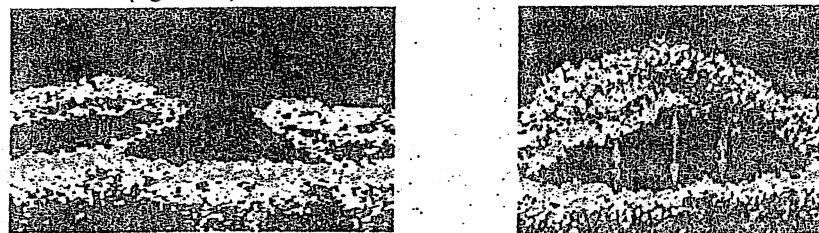


Fig.VIII.16: Aspecte OCT în gaura maculară (stânga) și coriorretinopatia seroasă centrală (dreapta).

Până la ora actuală OCT reprezintă cel mai sensibil mijloc de investigare a arhitecturii retiniene in vivo. Informațiile obținute sunt complementare celor oferite de stereofotografiile fundului de ochi și angiografie.

EXPLORAREA PARACLINICĂ A NERVULUI OPTIC

Palela maladiilor nervului optic este foarte variată prin etiologie și patogenie, iar expresia clinico-paraclinică depinde de localizare pe traseul căilor optice. Metodele paraclinice cele mai utilizate sunt:

- electroretinogramă;
- potențialele vizuale evocate;
- angiografii;
- ecografia;
- oftalmodinamometria;
- investigațiile radiologice.

ELECTRORETINOGRAMA (ERG)

Electroretinograma reprezintă înregistrarea grafică a potențialului de acțiune retinian, provocat printr-o stimulare luminoasă. Potențialul electric de acțiune reprezintă activitatea cuplului receptor celulă senzorială-celulă bipolară. (Pentru detalii suplimentare vezi capitolul "Examenul segmentului posterior".)

Interpretare:

În perioada de debut a unor afecțiuni ale nervului optic (nevritele retrobulbare, atrofia optică, edem papilar) apar înregistrări ERG supranormale cu timpul retino-cortical modificat.

În atrofiile optice (în special cele ereditare) și în unele nevrite retrobulbare (din scleroza multiplă) componenta fotică a ERG are amplitudine redusă.

Neuropatia prin alcool metilic determină un traseu subnormal prin reducerea amplitudinii undei b din stadiul de preatrofie.

ERG cu traseu plat apare în glaucomul absolut.

POTENȚIALE EVOCATE VIZUALE (PEV)

Stimulul luminos induce în retină modificări fotochimice și electrice care modulează formarea influxului nervos care se propagă de-a lungul căii optice. La nivelul fiecărui releu sinaptic, influxul nervos se modifică prin noi modulări specifice. În final, excitația nervoasă ajunge la centrul cortical unde suferă ultimele modificări înainte de reprezentarea lor senzorio-psihică.

PEV exprimă din punct de vedere electric activitatea neuronală centrală indusă de influxul nervos final al unei excitații retiniene luminoase. Se admite că debutul undei b al ERG traduce începutul descărcărilor retiniene în nervul optic.

Se prezintă pacientului o serie de stimuli luminoși calibrați, sincronizați perfect cu înregistrarea electroencefalogrammei (EEG). Aparatul filtrează semnalul pentru eliminarea "zgomotului de fond" și îl amplifică; se obține astfel înregistrarea potențialelor vizuale evocate.

PEV este legat în cea mai mare măsură de activitatea zonei maculare, care are cea mai largă reprezentare corticală, în cele mai superficiale zone ale scoarței calcarine, situate astfel mai aproape de electrozii de înregistrare.

Aspectul PEV este de curbă polifazică (fig. IX.1.); la care se notează latența în milisecunde pe abscisă și amplitudinea în milivolți pe ordonată, structurală astfel:

- ♦ componentă precoce formată din patru deflexiuni mici notate unda I, II, III, IV ce au vârfurile situate la valori sub 50 milivolți și latența la valori de respectiv 35, 45, 70, 115 milisecunde; undele I și II de obicei nu se înregistrează;
- ♦ componentă tardivă constituită dintr-o undă pozitivă, unda V, cu aspect mono sau bifazic cu latența de 150 milisecunde și amplitudinea de 50 milivolți;
- ♦ o serie de unde pozitive cu amplitudine foarte mică.

Tehnică

Pacientul este așezat comod într-o încăpere cu nivel de luminozitate mezopică, protejat de stimuli externi senzitivi, senzoriali sau psihici.

Se montează electrozii clasici de înregistrare a EEG la nivelul scalpului. În mod obișnuit se folosesc numai electrozii occipitali. Metodele moderne utilizează toți electrozii realizând o așa numită cartografie cerebrală, care prin comparație cu standardele normale pot da informații suplimentare de o mare finețe.

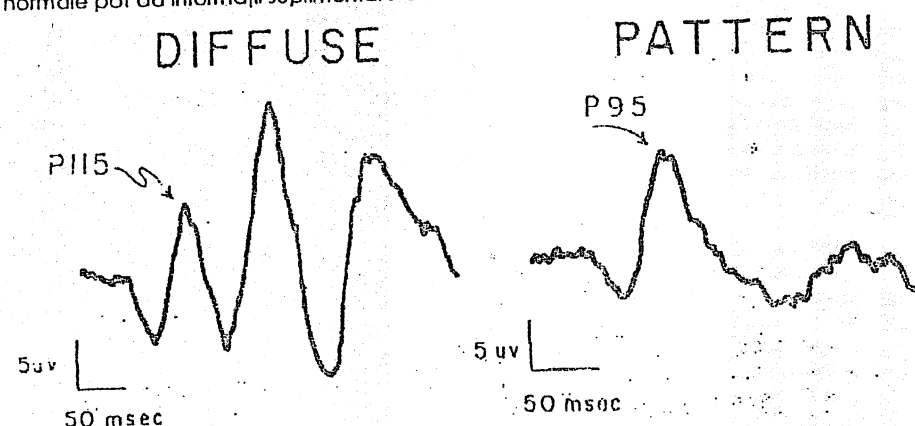


Fig. IX.1. Înregistrare PEV la subiectul normal

Stimuli luminoși sunt similari cu cei folosiți în înregistrarea ERG: sub formă de flash (ce testează transmisia luminii de la întreaga retină) sau pattern (ce testează în principal zona maculară). Complexitatea formelor de stimuli structurali este însă mult mai mare decât în cazul pattern ERG.

Interpretare:

Utilizarea stimulilor tip pattern permite determinarea atât a acuității vizuale din punct de vedere obiectiv, cât și sensibilitatea la contrast. Metoda ajută la studiul excitației celulei ganglionare și interacțiunea la nivelul sinapselor retiniene precum și a sinapselor de la nivelul corpurilor geniculare externi.

În afecțiunile unilaterale ale căilor optice se obține o asimetrie a înregistrărilor concordantă cu reducerea funcțiilor vizuale (acuitate vizuală, simț cromatic, câmp vizual, sensibilitate la contrast). În hemianopsia homonimă PEV are amplitudine scăzută de partea opusă hemianopsiei.

În afecțiunile bilaterale ale căilor optice interpretarea este mai dificilă, necesitând compararea cu traseele standard. Latența, pentru cei mai mulți autori, reprezintă un criteriu mai sigur de diagnostic decât amplitudinea undelor.

Metoda oferă cele mai relevante informații în neuropatiile optice din bolile demielinizante și în special în scleroza multiplă, unde latența undei principale este foarte mare.

Limitele acestei metode sunt legate de lipsa de specificitate și sensibilitate.

ANGIOFLUOROGRAFIA

Angiofluorografia are o deosebită importanță mai ales pentru obiectivarea vascularizației capului nervului optic. Pentru înțelegerea angiofluorografiei normale și patologice este necesară o bună cunoaștere a substratului anatomic al vascularizației locale.

Rezultate:

În nevrita optică juxtabulbară vascularizația nervului optic este afectată discret, fără tulburări accentuate de stază venoasă. Aspectul angiofluorografic este localizat și evidențiază discretă dilatare a rețelei capilare preapilare și tulburări de permeabilitate capilară.

În staza papilară se notează o întârziere a fluxului sanguin, dilatări și microanevrisme capilare, tulburări de permeabilitate vasculară datorită blocării fluxului axoplasmic și a blocării secundare a circulației venoase.

În neuropatiile optice ischemice anterioare sau în atrofiile optice se constată deficiențe parțiale sau totale ale perfuziei capului nervului optic cu aspect caracteristic.

Drusenul papilar, mai ales formele profunde, ridică uneori probleme dificile de diagnostic diferențial ce pot fi rezolvate prin particularitățile aspectului angiofluorografic.

Tumorile capului nervului optic sunt detectate prin neovascularizația ce le însoțește, iar pentru cele care prezintă hiperpigmentare, prin fenomenele de mascaj.

ECOGRAFIA

Nervul optic reprezintă un reper anatomic ușor detectabil pentru ecografie. Aceasta se datorește structurii sale tubulare și omogene, cu fascicule nervoase paralele, înconjurate de un sistem de teci cu reflectivitate crescută.

Cu ajutorul ecografului se pot determina:

- ♦ grosimea nervului optic și a tecilor sale în cele două treimi anterioare a porțiunii intraorbitare, prin scanare în modul A;
- ♦ grosimea nervului optic prin ecografie cinetică.

Tehnică

Penru modul A

Pacientul este așezat în poziție culcată sau șezândă cu privirea în poziție primară, sau îndreptată ușor inferotemporal de partea orbitei examinate. Examinatorul plasează transductorul temporal (în zona corespunzătoare ecuatorului globului ocular), sprijinit de marginea orbitei și orientat nazal, posterior și discret cranial.

Fasciculul ultrasonic este îndreptat posteronazal, iar examinarea se efectuează în sens antero-posterior prin ajustări fine ale transductorului și prin deplasările globului ocular ale pacientului.

Aspectul ecografic normal se datorează reflexiei ultrasunetelor la nivelul interfețelor:

- ♦ grosimea orbitară – teaca nervului optic care produce hiperreflectivitate;
- ♦ teaca nervului optic – fibrele nervoase ale nervului optic care determină hiporefectivitate.

Aceste fenomene determină apariția așa-numitului "gol al nervului optic" care semnifică grosimea nervului. Valorile normale au limitele 2,4 – 3,4 mm (medie de 2,9 mm), iar diferența maximă între cei doi nervi optici, în condiții normale, nu depășește 0,3 mm.

Ecografia dinamică reprezintă o tehnică ce obligă la efectuarea a două determinări ecografice succesive: cu privirea în poziție primară și în abducție de aproximativ 30°. În mod normal nu se constată modificări de mărime ale nervului optic în cele două poziții. Ecografia dinamică permite diferențierea unei distensii lichide a tecii nervului optic de o distensie cauzată de o leziune solidă, ambele prezente în cazul opticopatiei edematoase.

Când există edem (distensie lichidiană) al tecii nervului optic, se constată în abducție o reducere a diametrului nervului optic (cu cel puțin 10%), datorată redistribuției lichidului subarahnoidian dintre tecile nervului optic.

Distensia solidă a nervului optic poate fi însoțită de o ușoară creștere a volumului nervului optic.

Penru modul B

Aplicarea transductorului se face direct pe cornee sau pe pielea pleoapelor închise. În modul B se pot studia colobomul papilar, excavatia papilară, opticopatia edematoasă, tumorile nervului optic și tecilor sale. Determinările pot fi făcute în:

-secțiune axială. Transductorul se plasează direct pe cornee, iar ochiul stă în poziție primară. Nervul optic apare sub forma unei pete înluncate în formă de "V" cu deschiderea posterior.

-secțiune transversală. Transductorul este poziționat în regiunea temporală. Imaginea nervului optic apare înluncată, rotundă sau ovalară. În cazul distensiilor mari ale tecilor, nervul optic apare sub forma unei pete înluncate, în jurul unui cerc alb localizat intern. Tehnica se utilizează pentru studiului părții anterioare a nervului optic.

-secțiune longitudinală. Transductorul este plasat temporal, iar pacientul privește nazal. Tehnica se utilizează în detecția drusenului papilar sau în aprecierea cantitativă a excavatiei papilare.

Ultrasonografia Doppler

Metoda ultrasonografică Doppler este o tehnică neinvazivă care permite studiul hemodinamicii vasculare. Ea se bazează pe efectul Doppler: "toate sistemele vibratorii care se reflectă pe un obiect în mișcare, suferă o modificare de frecvență legată de viteza deplasării". Hematiile aflate în mișcare reflectă unda ultrasonică dirijată pe ele, iar frecvența diminuează atunci când unda se îndepărtează și crește atunci când unda se apropie. Tehnica permite aprecierea direcției fluxului sanguin atunci când sonda este aplicată în vecinătatea vasului.

La ora actuală sunt disponibile mai multe variante ale tehnicii Doppler:

-Doppler continuu. Se utilizează în studiul vascularizației periferice, oferind date calitative despre simetria fluxului sanguin. Tehnica nu are rezoluție de profunzime și nici nu poate preciza viteza și volumul sanguin. Metoda se aplică pentru diagnosticarea fistulei carotido-cavernoase, hemangiomului și meningiomului de nerv optic.

-Doppler pulsatil. Impulsurile ultrasonice pulsatile permit recepționarea selectivă a semnalului reflectat, oferind informații asupra volumului și vitezei fluxului sanguin.

-US Doppler asociat cu Doppler color. Metoda reprezintă o inscripționare color, punct cu punct, a fenomenelor circulatorii suprapuse peste imaginea ecografică sectorială. Scara culorilor codifică pe de o parte sensul fluxului sanguin în raport cu sonda, iar pe de altă parte viteza sa. Cele mai importante informații cantitative le oferă următorii parametri: vârful vitezei sistolice, viteza diastolică finală, indicele de rezistivitate.

Metoda este utilizată în studiul dinamicii în artera carotidă, artera oftalmică, artera centrală a retinei, arterele ciliare scurte posterioare.

OFTALMODINAMOMETRIA

Oftalmodinamometria este o metodă indirectă care permite determinarea valorilor presionale în artera oftalmică. Aceste valori, corelate cu datele instantanee ale presiunii sanguine generale și cu presiunea intraoculară, pot da indicații asupra tulburărilor circulatorii carotidiene și la nivelul nervului optic.

Principiul de lucru constă în creșterea presiunii intraoculare care va induce o colabare a vaselor. Dacă presiunea egalează presiunea diastolică, se colabează numai venele, iar dacă o egalează pe cea sistolică, se vor colaba și arterele.

În fapt, metoda măsoară presiunea în artera oftalmică unde va între originea sa din carotidă și originea arterei centrale a retinei.

Tehnică

În practică sunt aplicate trei variante de inducere a hiperpresiunii oculare: prin indentație, prin sucțiune și prin apăsare.

Pacientul este plasat într-o cameră obscură, cu gulerul destăcut și pupila dilatată. Se aplică capătul dinamometrului plasat orizontal, perpendicular pe partea laterală a sclerei și se exercită o presiune ce crește constant. Simultan, cu ajutorul oftalmoscopului se urmărește comportamentul vaselor de la nivelul papilei. Se notează valoarea apăsării (cilindru la gradată) care determină colabarea completă a venei centrale a retinei (valoarea presiunii diastolice) și apoi dispariția oricărei pulsații în arterele retiniene (presiunea sistolică). Instrumentul notează forța de deformare exprimată fie în grame (care va fi convertită în mmHg), fie direct în mmHg.

Interpretare

Valorile normale variază mult de la autor la autor (47-64; 74-130 mmHg). Cea mai bună metodă este cea a sucțiunii. În interpretarea rezultatelor nu trebuie absolutizate valorile obținute.

Metoda este indicată în evaluarea diagnostică a ocluziilor sistemului arterial carotidian, a anevrismelor carotidiene, în comotii cerebrale, glaucoame.

PROCEDEE RADIOLOGICE

Cele mai importante investigații radiologice sunt:

- a. radiografiile simple și cu substanțe de contrast;
- b. tomografia axială computerizată;
- c. rezonanța magnetică nucleară.

a. Radiografiile simple și cu substanțe de contrast

Examenul radiologic simplu al craniului se execută în două incidențe – față și profil. Acest examen este de multe ori suficient pentru a clarifica prezumția de: craniostenoză, deformări sau eroziuni ale șei turcești, calcificări la nivelul masei encefalice, sinusurilor venoase sau coasei creierului, condensări sau rarefieri osoase datorate unor neoplasii.

Pentru studiul orbitei și nervului optic sunt necesare incidențe speciale care în principiu tind să excludă proiecția stâncilor temporale din orbită:

-tomografiile sau radiografiile panoramice se fac fără și cu substanțe de contrast (substanțe iodate sau aer) injectate în orbită. Tomografiile pot fi realizate cu orientare sagitală sau frontală, permițând o secțiune radiologică la o anumită adâncime, restul structurilor apărând neclare pe film. În acest fel se definesc mai bine diverse rapoarte anatomice ale structurilor orbitare;

-tehnica cu raze dure este utilizată pentru scoaterea în evidență a țesuturilor moi;

b. Tomografia axială computerizată (TAC)

Tomografia axială computerizată este o metodă modernă ce pune în evidență țesuturile și modificările lor, cu atât mai mult cu cât structura acestora este mai puțin permeabilă la razele X. Tehnica se bazează pe măsurarea diferenței de absorbție a fotonilor la nivelul țesuturilor traversate și determinarea densității lor. Razele X sunt preluate de două detectoare cu cristale de iodură de sodiu ce dau pe de o parte o imagine polaroidă, iar pe de altă parte o imagine imprimată. Un computer calculează valorile diferitelor densități și le exprimă sub forma unei matrice de numere, fiecare din acestea reprezentând media densității unui milimetru cub de țesut. Exprimarea datelor este dublă, numerică și sub formă de imagine. Metoda este de 500 de ori mai sensibilă decât sistemele radiologice tradiționale. În plus stocarea datelor și analiza lor computerizată oferă posibilitatea studiului în planuri multiple (sagital, frontal, transversal, oblice). Astfel se

pot detecta localizarea, topografia, dimensiunile, forma, densitatea și rapoartele cu celelalte structuri învecinate ale unor leziuni, cu o precizie de 0,5 mm în secțiune și 1,13 mm³ în volum.

În gliomul nervului optic se constată: creșterea diametrului nervului optic, contur net față de grosimea orbitală, structură omogenă sau chistică, lărgirea canalului optic, extinderea intracraniană frecventă cu invadarea chiasmăi și bandetei optice controlaterale.

În meningiom: infiltrația este localizată în jurul nervului la nivelul tecilor, determinând îngroșarea fuziformă sau polilobată a nervului optic, calcificări intratumorale, densitate ușor crescută a structurii.

În retinoblastom: îngroșarea polului posterior al globului ocular, invadarea nervului optic ce apare cu contur neregulat și diametru mărit, vizualizarea eventualelor metastaze. Infiltrația tumorală a nervului optic: creșterea în volum a nervului optic, vizualizarea tumorii primare (glob ocular, cavum, endocraniu).

În patologia nelumorală sunt precizate neregularitățile de calibru ale nervului optic (mărirea diametrului în cazul nevritelor optice, scăderea diametrului în atrofiile optice).

c. Rezonanța magnetică nucleară (RMN)

Rezonanța magnetică nucleară are ca principiu de bază interacțiunea a trei elemente fizice: nucleele atomilor din țesuturi care sunt încărcate electric, câmp magnetic puternic și unde radio. Pacientul este plasat într-un câmp magnetic puternic ce induce reorganizarea ionilor de hidrogen din țesuturile expuse undelor electromagnetice. La oprirea acțiunii câmpului magnetic, ionii de hidrogen revin la poziția inițială cu emisia unei cantități din energia absorbită. Senzorii aparatului detectează și înregistrează aceste ecouri electromagnetice. Țesuturile produc astfel radiații cu aspecte caracteristice din punct de vedere al intensității și timpului ce sunt apoi transformate în imagini. RMN măsoară doi parametri notați T₁ și T₂, care depind de densitatea protonilor și caracteristicile țesuturilor învecinate. Fiecare țesut are caracteristice anumite valori ale lui T₁ și T₂, care depind de hidratarea intra și extracelulară.

Metoda poate utiliza și substanță de contrast (gadolinum) în vederea îmbunătățirii aspectului spațial al imaginii.

Avantaje:

- absența utilizării radiațiilor ionizante;
- oferă o rezoluție mai bună a țesuturilor moi fără a elimina avantajele TAC;
- furnizează cu mare acuratețe date despre substanța nervoasă albă și cenușie.

În sindromul de hipertensiune intracraniană: îngroșarea moderată și concentrică a nervului optic prin creșterea în volum a spațiilor subarahnoidiene, bilateral.

În pseudotumora inflamatorie: îngroșarea nervului optic cu contururi neregulate, slab delimitate, afectarea concomitentă a glandei lacrimale și mușchilor extrinseci oculari.

METODE SPECIALE DE INVESTIGARE A CAPULUI NERVULUI OPTIC

Din multitudinea de aparate capabile a furniza date despre capul nervului optic, cele mai performante la ora actuală sunt:

- ♦ Confocal Scanning Laser Ophthalmoscope;
- ♦ Laser Tomographic Scanning.

Aceste instrumente colectează imagini din mai multe planuri de profunzime, pornind de la vitros până la un plan frontal ce trece posterior de coroidă, apoi le combină pentru a crea o imagine tridimensională a capului nervului optic.

Metodele oferă avantaje nete:

- nu necesită dilatarea pupilei;

- pot fi utilizate când transparența mediilor este afectată, fără a pierde din rezoluția imaginii;
- folosesc nivele joase de iluminare pentru confortul și siguranța pacientului.

CAPITOLUL X

EXAMINAREA ECHILIBRULUI OCULO-MOTOR

Pentru a obține o vedere normală ochii trebuie să fie în ortoforie și prin mișcările lor trebuie să poată realiza privirea în toate direcțiile. Din acest motiv, se cercetează atât alinierea ochilor cât și motilitatea acestora.

EXAMINAREA STATICII OCULARE

Poziția globilor oculari sau statica oculară este influențată de factori anatomici, de tonusul mușchilor oculomotori, de fixație și de fuziune. Fiecare din acești factori determină o anumită poziție a ochiului, aceasta putând fi pusă în evidență numai în condiții speciale de examinare. Evidențierea factorului care este predominant în determinarea staticii oculare are un rol important în stabilirea etiopatogeniei strabismului și a conduitei terapeutice corecte.

Poziția anatomică este determinată de conformația orbitei, a mușchilor oculomotori și a ligamentelor. Este poziția în care sistemul oculomotor este lipsit de influența inervației. Poziția anatomică apare în anestezia profundă, cu pacientul curarizat, sau este poziția care apare după moarte.

Poziția de repaus este determinată de tonusul mușchilor oculomotori și este liberă de acțiunea fixației și a fuziunii. Pentru evaluarea ei sunt folosite ocluzoarele translucide Spielmann așezate în fața ochilor. Fiind opalescente, ocluzoarele împiedică fixația. Dacă este prezent un strabism în timpul fixației, acesta va dispărea în spatele ecranelor translucide (deci deviația este provocată de fixație). Dacă ochiul rămâne în ortoforie în timpul fixației și devine strabice sub ecranul transparent înseamnă că elementul motor periferic este cauza deviației.

Poziția ochilor cu fixație se examinează cerând pacientului să fixeze un indicator cu ambii ochi. Este important să se aprecieze poziția ochilor în fixația de aproape (30-40 cm), în fixația la distanță (5m) și în cele opt poziții diagnostice ale privirii (sus, jos, dreapta, stânga, dreapta-sus, dreapta-jos, stânga-sus, stânga-jos).

Poziția disociațională se obține când pacientul fixează cu un singur ochi, congenerul fiind acoperit cu un ocluzor. Este preferabil să se utilizeze tot un ocluzor transparent care permite aprecierea situației ochiului acoperit. În aceste condiții poziția ochilor este influențată de toți factorii (anatomic, tonusul muscular, fixație) cu excepția fuziunii care nu se poate exercita dacă unul din ochi este acoperit.

Examinarea diferitelor poziții statice ale ochilor este importantă pentru stabilirea patogeniei strabismului. Cea mai utilă informație se obține prin observarea unei diferențe între poziția cu fixație și cea fără fixație (vergența tonică Maddox). În cazul în care există o deviație convergentă în poziția cu fixație, dacă se examinează în continuare pacientul cu ocluzoarele translucide bilaterale (pentru poziție fără fixație) pot surveni trei evenimente:

1. deviația persistă: în această situație ea este determinată de factori anatomici sau de un tonus crescut al mușchilor oculomotori. Dacă deviația persistă și sub anestezie profundă ea este de natură anatomică, iar dacă dispăre în timpul anesteziei este de natură tonică;

2. deviația dispăre: rezultă că este provocată de fixație. În această categorie se încadrează strabismele acomodative și cele inervaționale (congenitale);

3. deviația diminuează atunci când în declanșarea strabismului intervin atât factori anatomici, tonici, cât și inervaționali.

Examinarea poziției disociate permite evidențierea unei heteroforii.

Examinarea ochiului dominant este necesară în strabismele alternante sau intermitente. Întotdeauna există un ochi dominant, chiar și în situația unei simetrii motorii și senzoriale perfecte. Ochiul dominant determină direcția torticolisului când există un nistagmus cu blocaj în poziție laterală. De asemenea, determină deviația într-o pareză oculomotorie. Dacă, de exemplu, pareza apare la ochiul dominant, acesta poate prelua fixația și determină o deviație secundară a ochiului congener.

În ambliopii ochiul dominant este cel cu vederea cea mai bună. În cazul acuității vizuale egale la ambii ochi se practică ocluzia unilaterală intermitentă. Dacă ochiul acoperit preia fixația după ce este descoperit, el este ochiul dominant.

Teste de examinare a stărilor oculare

Examenul în lumină difuză relevă la normalii câte două triunghiuri sclerale (intern și extern) egale, delimitate de limbul sclero-cornean, pleoape și cantus. În strabismul monocular aceste triunghiuri sunt inegale (triunghiul intern este mai mic în strabismul convergent și mai mare în cel divergent). În strabismul binocular ele pot fi egale două câte două, dar cele interne sunt diferite ca mărime față de cele externe.

Testul Hirschberg sau poziția reflexului cornean (fig.X.1) este utilizat pentru evidențierea deviațiilor strabice mai ales la copiii foarte mici care nu permit efectuarea cover-testului. Descentrarea reflexului corneean presupune existența unei deviații strabice. Testul permite și o apreciere cantitativă aproximativă a deviației, o descentrare de 1 mm corespunzând unei deviații de 7 grade (sau 15 dioptrii prismatice).

Tehnică

Se orientează către pacient lumina unei lanterne sau a oftalmoscopului de la aproximativ 1 m. În mod normal lumina trebuie să cadă în centrul pupilei. Dacă reflexul pupilar cade în marginea pupilei, deviația este de 15 grade (sau 30 dioptrii prismatice), iar dacă ajunge în dreptul limbului, deviația este de 45 grade (sau 60 dioptrii prismatice).

Cover-testul și uncover-testul (fig.X.2) reprezintă cele mai comune metode de examinare în strabism și sunt utile în special în situațiile în care deviația nu este foarte evidentă sau când există suspiciunea unei heteroforii. Este foarte important ca examinarea să înceapă cu cover-testul monolateral pentru a nu disocia vederea binoculară. Acest test cere colaborarea copilului, se efectuează cu și fără corecție optică, la distanță și la aproape. Ocluzia se poate face cu mâna sau cu un ecran semitransparent pentru a urmări devierea sub ecran.

În **cover-testul monolateral** se acoperă pe rând cei doi ochi, lăsând între cele două acoperiri un interval de timp care să permită exercitarea fuziunii. Testul include două etape. În prima etapă se acoperă unul din ochi și se observă comportamentul congenerului. Redresarea acestuia, confirmă prezența unei tropii (*strabism manifest*). Ochiul fiind deviat se redresează pentru a prelua fixația. În a doua etapă se descoperă ochiul acoperit inițial și se notează comportamentul său. O redresare a acestuia denotă prezența unei heteroforii (*strabism latent*). Ochiul a deviat sub ocluzor din cauza rușii fuziunii, iar în momentul descoperirii, reluarea fuziunii determină îndreptarea ochiului (deci redresarea). În continuare se repetă cele două etape la ochiul congener. În concluzie, deviația ochiului neacoperit evidențiază o tropie, iar deviația ochiului care se descoperă evidențiază o forie. În cazul în care nu deviază (și nu se redresează pentru a prelua fixația), nici ochiul neacoperit nici cel care se descoperă, este vorba de ortotropie (sau ortoforie).

Cover-testul alternant nu permite exercitarea fuziunii deoarece ochii se acoperă alternativ fără a lăsa pauză. Cover-testul alternant evidențiază mai bine secusele de revenire ale ochiului decât cover-testul monolateral, este superior pentru depistarea strabismului, însă nu permite diferențierea unui strabism mic de o heteroforie.

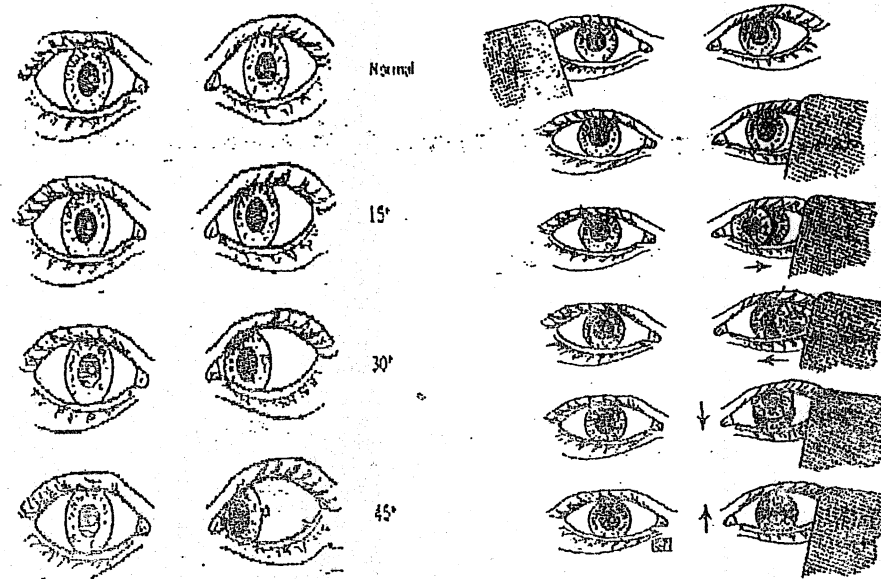


Fig.X.1. Testul Hirschberg

Fig.X.2. Cover și uncover testul

Testul găurii. Se cere pacientului să privească un indicator (aproape și la distanță) printr-un carton de 20/10 cm care are un orificiu la mijloc. Subiectul privește cu ambii ochi prin orificiul central o sursă de lumină. Închizând alternativ fiecare ochi, observăm care este ochiul cu care fixează lumina, acesta fiind ochiul dominant.

Testul creionului. Pacientul privește cu ambii ochi un obiect situat la distanță de 2-3 m. În același timp suprapune peste imaginea obiectului un creion pe care îl ține în mână. Închizând alternativ un ochi, creionul va rămâne suprapus peste obiectul privit numai când este fixat cu ochiul dominant. Privit cu ochiul congener, creionul apare deplasat lateral față de obiect.

MĂSURAREA DE VIAȚIEI STRABICE

Metodele de măsurare a deviației strabice sunt numeroase. În alegerea lor trebuie avute în vedere mai multe aspecte:

- exactitatea metodelor este diferită;
- metoda va fi aleasă în funcție de vârsta pacientului. În general un copil mic (1-2 ani) nu poate fi examinat decât prin testul Hirschberg, iar la sinoptofor pot fi examinați doar copiii care colaborează (după vârsta de 4 ani).

1. **Examenul comparativ al reflexelor corneene** (testul Hirschberg - vezi mai sus).

2. **Examenul reflexului pe corneă cu prisme (Krimsky)**

Tehnica: se luminează ambii ochi cu oftalmoscopul sau o lanternă, iar în fața ochiului deviat se plasează prismă (cu vârful intern în esotropii și cu vârful extern în exotropii) de valoare crescândă până ce reflexul sursei luminoase revine în centrul pupilei (fig.X.3). Valoarea prismei folosite măsoară unghiul de deviație. Metoda are indicație în ambliopii profunde.

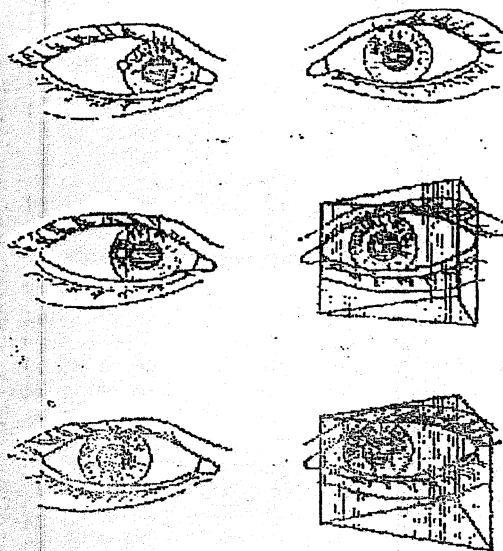


Fig.X.3. Testul Krimsky

3.Examenul deviației strabice cu sinoptoforul este cel mai folosit. Aparatul este un stereoscop perfecționat care pune bolnavul în condițiile vederii la distanță. Este alcătuit din două tuburi care conțin un sistem de iluminare, un suport pentru mire și o oglindă înclinată la 45°, care proiectează imaginea mirei printr-o lentilă în ochiul pacientului. Cele două tuburi sunt susținute de brațe mobile, ce se pot deplasa pe un semicerc gradat pe masa aparatului, nazal și temporal față de un punct 0. O mentonieră și un sistem de reglare permit fixarea distanței între tuburi în funcție de distanța interpupilară a pacientului. De asemenea, mirele pot fi basculate spre subiect sau spre examinator pentru a permite centrarea reflexului pe corneea. Fiecare miră poate fi luminată separat.

Tehnica

Se fixează capul subiectului în mentonieră și se reglează distanța oglinzilor conform distanței interpupilare. Se aleg două mire pentru vederea simultană (ex. leul și cușca) punând mira cu leul în brațul drept al sinoptoforului care este imobilizat la 0.

Se apreciază poziția reflexului corneean la ochiul drept și deplasând brațul stâng al sinoptoforului se aduce reflexul corneean la ochiul stâng într-o poziție simetrică cu cel de la ochiul drept. Pe arcul gradat al sinoptoforului se citește (în grade sau în dioptrii prismatice) poziția brațului stâng care indică mărimea deviației. Se repetă testarea, imobilizând la 0 brațul stâng al sinoptoforului și manevrând brațul drept.

În cazul în care reflexul corneean este descentrat superior sau inferior pe ochiul fixator, se deplasează mirele în sens vertical.

Valorile măsurate la sinoptofor pot fi diferite de cele măsurate în spațiul liber (cover-testul prismatic). S-a constatat că în general sinoptoforul accentuează tendințele nefavorabile ale unei deviații intermitente sau latente. De exemplu o esoforie sau un strabism convergent intermitent se decompensează mai ușor la sinoptofor și induce spasme mai ample decât în spațiu.

4.Crucea Maddox

Tehnică: pacientul așezat la distanța de 5 m (sau la 1 m) în fața crucii fixează becul din mijlocul său, având pe ochiul director o sticlă roșie întunecată (fig.X.4).

Lumina becului se reflectă excentric pe corneea ochiului deviat. Examinatorul așezat cu spatele la cruce, imediat sub bec, indică cifrele mici de pe bara orizontală a crucii; ochii se vor deplasa lateral, iar reflexul luminos se va deplasa spre mijlocul corneei ochiului deviat. Cifra mică în dreptul căreia se concentrează reflexul luminos indică valoarea strabismului în grade.

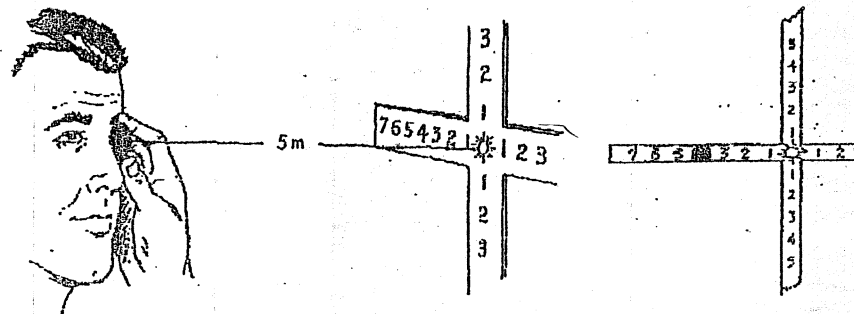


Fig.X.4. Crucea Maddox - a) ochi în ortoforie, b) ochi cu esodeviație

5.Examenul cu bagheta Maddox se bazează pe principiul diplopiei. Bagheta este alcătuită dintr-o sticlă roșie, formată dintr-o multitudine de cilindri convergenți care transformă un punct luminos într-o linie luminoasă.

Examenul se face în camera obscură; se așează bagheta orizontal în fața ochiului drept al subiectului, care este plasat la 5 m de o cruce Maddox al cărui centru luminos îl fixează cu ochiul stâng.

Subiectul citește cifra de pe crucea Maddox în dreptul căreia se plasează raza verticală a baghetei. În esoforii, raza este în dreapta (diplopie homonimă), iar în exoforii raza este în stânga (diplopie încrucișată), în timp ce în ortoforie raza trece prin punctul luminos al crucii. Cifra de pe cruce indică unghiul de deviație în dioptrii, știind că o deplasare de 5 cm față de 0 corespunde unei deviații de o dioptrie. Plasând prisme în fața ochiului liber, cu vârful în partea unde este raza roșie până ce aceasta revine la punctul 0, se poate măsura deviația în dioptrii prismatice.

Examenul poate fi practicat și pentru vederea de aproape, pacientul fixând un punct luminos la 30 cm sau folosind aripa Maddox.

6.Aripa Maddox este alcătuită dintr-un ecran negru, pe care este desenată o cruce ale cărei brațe orizontale sunt albe cu cifre albe iar cele verticale roșii cu cifre roșii. În partea dreaptă inferioară sunt două săgeți, una verticală albă și una orizontală roșie, fiecare indicând punctul 0 de aceeași culoare. Extremitatea externă a săgeții orizontale este mobilă.

Datorită prezenței a două ecrane negre, unul sagital și unul oblic, ochiul drept nu vede decât cadranul inferior drept și săgețile, iar ochiul stâng crucea și cifrele. Subiectul trebuie să aducă săgețile în poziția 0. Săgeata albă deplasată la dreapta indică o esoforie, deplasată la stânga indică o exoforie. Se pot interpune prisme, până ce se readuc săgețile în poziția 0, măsurând deviația în dioptrii prismatice.

7.Examenul cu sticlele striate Bagolini este un test calitativ care permite punerea în evidență a fenomenelor patologice ca neutralizarea, corespondența retiniană normală, corespondența retiniană anormală, diplopia.

EXAMINAREA MIȘCĂRILOR OCULARE

Ducțiile reprezintă mișcările fiecărui ochi în parte în cele 8 direcții ale privirii, pornind din poziția primară în pozițiile secundare (abducție, adducție, sursumducție - în sus; deorsumducție - în jos) și în pozițiile terțiare oblice (în sus și înafară, în sus și înăuntru, în jos și înafară, în jos și înăuntru).

Existența mișcărilor monoculare, de amplitudine normală în toate direcțiile diagnostice ale privirii exclude prezența unei paralizii sau restricții oculomotorii.

Atunci când se evidențiază o limitare a ducțiilor într-o anumită direcție, care determină o variabilitate a deviației strabice, este necesară efectuarea probei ducțiilor pasive în scopul diferențierii unei paralizii oculomotorii de o restricție musculară. După administrarea unor anestezice de suprafață se prinde cu ajutorul unei pense conjunctiva bulbară la limb și se tracționează globul în direcția în care s-a evidențiat limitarea mișcării oculare, apreciind dacă mișcarea este liberă sau dacă există un obstacol care se opune tracțiunii ochiului.

În cazul în care mișcarea imprimată globului nu întâmpină nici o rezistență rezultă că impotența funcțională a mușchiului este determinată de o paralizie sau de o pareză musculară.

Pentru a aprecia în ce măsură este afectată funcția mușchiului respectiv se efectuează proba ducțiilor active. Ținând în continuare globul imobilizat cu pensa la limb, în poziție primară, se cere pacientului să privească în direcțiile cu mișcare limitată. Dacă examinatorul nu simte nici cea mai mică tendință de mișcare a pensei este vorba de o funcție complet abolită (paralizie); dacă percepe o discretă mișcare care tinde să deplaseze pensa (pe care examinatorul o ține imobilă) înseamnă că persistă o oarecare forță musculară restantă (pareză). Aprecierea forței restante într-un mușchi hipofuncțional este importantă în alegerea tacticii operatorii în strabismele paralitice.

În cazul în care se percepe un obstacol în calea tracționării globului la proba ducției pasive, există trei posibilități diagnostice: un sindrom restrictiv repartizat în teritoriul de distribuție al unuia din nervii oculomotori, miopatiile hipertiroidice, fracturile orbitare cu deplasări osoase.

Versiile reprezintă mișcarea concomitentă în aceeași direcție a celor doi ochi. În timpul examinării, ochii vor urmări un indicator care se va mișca succesiv în cele nouă poziții diagnostice ale privirii. Este importantă aprecierea următoarelor aspecte: limitarea mișcării unui ochi sau mișcarea excesivă într-o anumită direcție pe de o parte și apariția incomitențelor (inegalităților) de unghi în diferitele direcții ale privirii pe de altă parte. Mișcarea excesivă este determinată de hiperfuncția unui mușchi. Cel mai frecvent aceasta este secundară parezei, paraliziei sau unei restricții mecanice a mușchiului sinergic contralateral.

Fiecare din cele nouă poziții diagnostice ale privirii reprezintă poziția în care un mușchi își exercită maxim acțiunea principală. În fiecare din cele opt direcții își exercită acțiunea câte doi mușchi care reprezintă mușchii sinergici.

În mișcările de lateralitate este important de observat dacă ochiul se mișcă în afara planului orizontal, deci dacă există ridicarea sau coborârea ochiului.

Mișcările de ridicare și coborâre sunt asigurate de mușchii drepți verticali, contribuția mușchilor oblici la aceste mișcări fiind neglijabilă.

În mișcările oblice intervin în mod egal atât mușchii verticali cât și cei oblici.

Vergențele: dintre vergențe, mișcarea de convergență este cea mai importantă. Mișcarea de convergență este apreciată prin măsurarea punctului de convergență. Există două metode de determinare a acestuia:

- metoda obiectivă: se apropie de ochi un indicator, urmărindu-l mișcarea de convergență. Ochii se mișcă simetric, nazal, până la un moment dat, când mișcarea încealează sau devine asimetrică. Uneori se observă chiar o scurtă mișcare spre lateral a

unui din ochi. Distanța măsurată între poziția indicatorului în momentul încetării mișcării de convergență și rădăcina nasului reprezintă punctul proximal de convergență;

- metoda subiectivă: se efectuează aceeași manevră, pacientul relatând momentul în care sesizează dedublarea imaginii indicatorului. Apariția diplopiei marchează pierderea simetriei mișcării de convergență. Distanța între poziția indicatorului în acest moment și rădăcina nasului reprezintă punctul proximal de convergență.

Valoarea normală a punctului proximal de convergență este de 8-10 cm.

EXAMENUL VEDERII BINOCULARE

Examinarea vederii binoculare apreciază măsura în care dezechilibrul oculomotor influențează starea senzorială. Aprecierea vederii binoculare se poate efectua cu sinoptoforul, diploscopul, stereoscopul sau testul cu 4 puncte al lui Worth. Examenul cu sinoptoforul testează prezența celor trei grade de vedere binoculară iar examenul cu diploscopul și stereoscopul permite aprecieri orientative asupra fuziunii și vederii stereoscopice.

Examenul la sinoptofor oferă rezultate precise dar solicită colaborarea pacientului și necesită mult timp. Acesta se face cu și fără corecție optică; mărimea mirelor se alege în funcție de tipul de fixație, de prezența neutralizării și de tipul corespondenței retiniene. Răspunsurile diferă după cum este vorba de un strabism divergent sau convergent.

Cu ajutorul sinoptoforului se determină cele trei grade ale vederii binoculare după cum urmează:

- percepția simultană (gradul I) este testată prin figuri antagoniste (ex. pasăre și cușcă) (fig.X.5). pacientul trebuie să introducă pasărea în cușcă prin mișcarea brațelor sinoptoforului. Dacă testul este efectuat corect înseamnă că există vedere binoculară gradul I. În ambliopie, imaginile nu se vor suprapune.

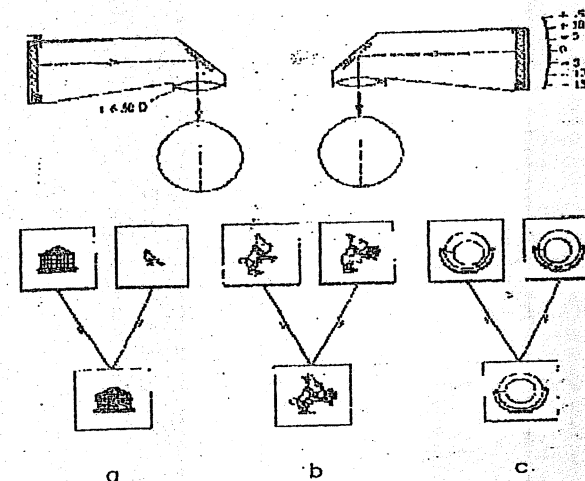


Fig.X.5. Sinoptoforul: a) percepția simultană, b) fuziune, c) stereopsis

- fuziunea (gradul II) - se folosesc desene cu aceleași figuri dar care diferă prin detalii (ex. iepuraș fără flori și iepuraș cu coadă). Dacă fuziunea există cele două imagini se suprapun (iepuraș cu flori și coadă);

- stereopsisul (gradul III) - se folosesc imagini realizate prin suprapunerea a două imagini (ex. două cercuri - unul mai mic și unul mai mare) care sunt desenate în planuri diferite.

Testul Worth cu patru puncte prezintă subiectului patru plaje luminoase dintre care două laterale verzi, una superioară roșie și una inferioară albă, care pot fi văzute ca atare (în cazul vederii binoculare), în număr mai mare (în diplopie) sau în număr mai mic (în neutralizarea unui ochi). Subiectul privește testul prin ochelari colorați (lentilă roșie la ochiul drept și verde la ochiul stâng) și dacă ochiul drept este normal distinge două puncte roșii (superior și inferior) iar ochiul stâng trei puncte verzi (două laterale și unul inferior) (fig. X.6).

Răspunsurile patologice pot fi:

- patru desene = fuziune normală și corespondență retiniană normală (fig. X.6.B);
- două puncte roșii = numai ochiul drept vede, iar ochiul stâng este neutralizat (fig. X.6.C);

- trei desene verzi = supresia ochiului drept (fig. X.6.C);

- cinci puncte dintre care trei verzi și două roșii care pot fi orientate diferit, cele roșii fiind la dreapta în diplopiile homonime sau la stânga în diplopiile heteronime (fig. X.6.D);

- dacă alternează desenele verzi cu cele roșii = supresie alternă.

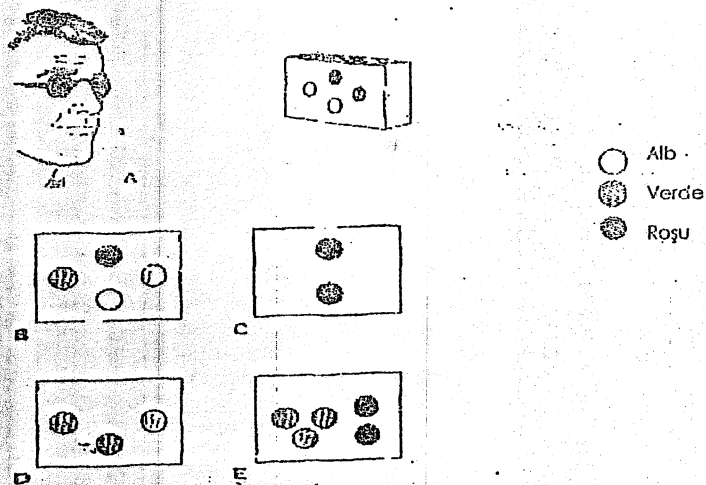


Fig. X.6. Testul Worth cu patru puncte

Deși este ușor de executat, testul generează erori de interpretare pentru că diplopia, evidențiată prin această metodă, se datorează unei heteroforii sau unui strabism intermitent. Răspunsul subiectului care vede cinci puncte arată doar că el dispune de vedere binoculară.

Bara cu filtre Bagolini permite aprecierea profuzimii fenomenului de neutralizare.

Studiul vederii binoculare poate fi realizat și în spațiul liber cu ajutorul sticlelor striate Bagolini, haploscopului de fază și stereoproietorului în lumină polarizată. Față de metodele clasice, aceste procedee prezintă o serie de avantaje:

- evidențiază participarea fiecărui ochi la vederea binoculară, realizând o disociație cât mai mică;

- solicită fuziunea prin teste care au puncte comune pentru ambii ochi;

- plasează subiectul în condițiile vieții obișnuite fără aparate interpușe.

Testul cu prisme de 4 dpt relevă fenomenul de neutralizare în microstrabisme. Prisma este plasată cu baza temporal în fața ochiului drept. Aceasta deplasează imaginea retiniană spre temporal.

Pentru a prelua fixația cu macula, ochiul va efectua o mișcare de adducție (spre stânga). Ochiul stâng va acompania ochiul drept făcând o mișcare de abducție. Deoarece imaginea nu se mai formează pe macula ochiului stâng acesta va efectua o mișcare (de convergență fuzională) spre dreapta. În cazul în care există un microstrabism cu un scotom de neutralizare la ochiul drept, nu se va mai produce mișcarea de versiune spre stânga. Dacă microstrabismul cu scotom de neutralizare este localizat la ochiul stâng, nu va mai fi observată mișcarea de redresare spre dreapta a ochiului stâng.

Testul cu postimagini arată starea celor două fovei. Fovea dreaptă este stimulată de o lumină strălucitoare verticală, iar cea stângă de o lumină orizontală. Pacientul va desena imaginile. Dacă cele două postimagini sunt văzute ca o cruce înseamnă că există corespondență retiniană normală (fig. X.10).

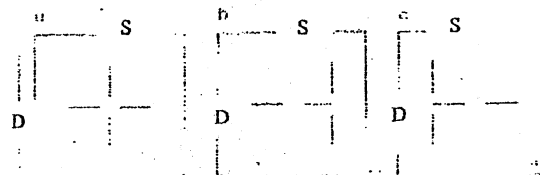


Fig. X.10. Testul cu postimagini: a) corespondență retiniană normală, b) corespondență retiniană anormală în esostrabism, c) corespondență retiniană anormală în exostrabism

Atunci când corespondența retiniană este anormală, cele două imagini nu se încrucișează (postimaginea văzută de ochiul drept este mai la stânga - aspect ce corespunde esostrabismului sau la dreapta - aspect ce corespunde exostrabismului).

Testul cu sticlă roșie este testul cel mai simplu pentru evidențierea diplopiei și stabilirea mușchiului care provoacă strabismul paralitic și diplopia. Pacientul ține o sticlă roșie în fața ochiului drept și privește cu ambii ochi o lumânare pe care examinatorul o prezintă de la distanța de 5 m și o va orienta ulterior în cele opt poziții diagnostice ale privirii. Bolnavul cu diplopie vede două lumini, una albă și una roșie. Când lumânarea roșie este percepută la dreapta celei albe (deci de aceeași parte cu sticlă roșie) diplopia este homonimă (descrușată); când este percepută la stânga, diplopia este heteronimă (încrucișată). În continuare examinatorul va deplasa lumânarea în cele 8 poziții diagnostice, urmând ca pacientul să precizeze în ce direcție se mărește distanța dintre lumânări. Distanța este maximă în direcția câmpului de acțiune a mușchiului paralizat.

Diplopia heteronimă apare în strabismele divergente parolitice; rezultă că deviația este cauzată de paralizia unuia dintre mușchii adductori și anume dreptii interni și dreptii verticali. În paralizia mușchiului drept intern distanța între lumânarea roșie și cea albă se mărește în adducție; pentru dreptul superior în sus și în abducție, iar pentru dreptul inferior în jos și în abducție.

Diplopia homonimă apare în strabismele parolitice convergente cauzate de paralizia abductorilor (drept extern și oblici). În paralizia dreptului extern diplopia se accentuează în abducție; pentru oblicul mare în jos și în abducție, iar pentru oblicul mic în sus și în adducție.

Dezavantajul major al examinării constă în faptul că este un test exclusiv subiectiv în care interpretarea se face pe baza datelor relatate de pacient și ca urmare nu poate fi utilizat la copii mici.

MANEVRE OFTALMOLOGICE

INSTILAȚII OCULARE

Majoritatea medicamentelor utilizate în oftalmologie sunt soluții lichide sau suspensii, numite coliruri. Acestea se administrează la pacienți sub forma instilațiilor oculare conjunctivale.

Colirurile utilizate se folosesc pentru:

- ♦ **tratament:** antibiotice, antivirale, antiparazitare, antiinflamatorii, cicloplegice, miotice, coliruri cicatrizante etc.
- ♦ **diagnostic:** fluoresceină, roz Bengal etc.
- ♦ **anestezie:** xilină, tetracaină, novesin etc.

Ele sunt absorbite la nivelul conjunctivei, dar și înal departe pe traseul eliminării lacrimale, în special la nivelul mucoasei nazale care este foarte bine vascularizată. În acest fel medicamentele instilate vor avea o concentrație maximă la nivelul globului ocular și anexelor lui, dar o anumită cantitate va putea fi detectată sistemic. De aceea trebuie avut în vedere că absorbția sistemică a unor droguri predispune la apariția unor efecte secundare uneori periculoase. De exemplu instilațiile de agenți adrenergici (fenilefrină, adrenalină etc) pot determina la hipertensivi crize de hipertensiune arterială; betablocanțele pot determina la astmatici crize de bronhospasm.

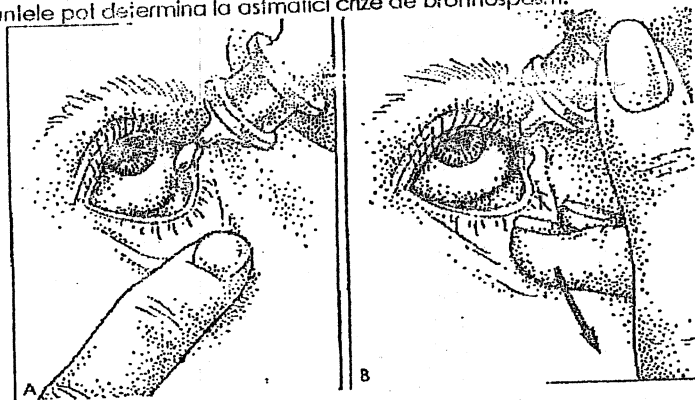


Fig.XI.1. Tehnica instilațiilor oculare

Tehnică

Înainte de instilare trebuie verificat dacă flaconul conține substanța dorită, dacă aceasta arată macroscopic nealterată, dacă nu are data de valabilitate depășită. De asemenea vom controla dacă medicamentul nu este contraindicat pacientului în cauză. Vom explica pacientului că picăturile pot induce o senzație de usturime, ușoară încălzire sau arsură care este tranzitorie.

Pacientul este plasat în poziție șezândă sau culcat, cu ochii deschiși și privirea ridicată (fig.XI.1). În acest fel pacientul favorizează pe de o parte expunerea fundului de sac conjunctival inferior, iar pe de altă parte evită reflexul de apărare (clipitul și mișcarea capului). Trăgând ușor în jos pleoapa inferioară cu mâna liberă sau cu degetul mic al

măinii care ține flaconul, deschidem fundul de sac conjunctival inferior. La persoanele anxioase este nevoie să imobilizăm și pleoapa superioară pentru a învinge blefarospasmul. Apoi strângem flaconul pentru a instila una - două picături. Nu vom instila mai multe picături imediat, deoarece următoarele picături le spală pe primele și nu vom crește eficacitatea terapeutică. De asemenea, trebuie să respectăm un interval de minim 3-5 minute între instilațiile unor coliruri diferite, pentru a permite absorbția lor completă.

Pentru a limita efectele adverse sistemice, dar și pentru a crește rețenția în sacul conjunctival, vor fi obstruate căile lacrimale. Obstrucția va fi realizată prin pensarea simultană cu degetul mare și cel arătător a cantusului intern și a regiunii adiacente. Prin aceasta se blochează punctele lacrimale, canaliculii lacrimali și sacul lacrimal. Durata ocluziei este de 3-5 minute.

Complicații:

- ♦ **alergice:** dacă pacientul este alergic la constituenții colirului sau substanțele conservante;
- ♦ **infecțioase:** prin atingerea cu flaconul a ochiului sau anexelor la mai mulți pacienți;
- ♦ **reflexe vagale:** pot apare în general la persoanele foarte anxioase. În aceste cazuri vom acționa rapid prin:
 - așezarea pacientului în poziție Trendelenburg;
 - monitorizarea semnelor vitale.

Dilatarea sectorială a pupilei

În cazul pacienților cu glaucom cu unghi îngust este necesară examinarea papilei nervului optic, dar dilatarea pupilei la acești pacienți este contraindicată datorită posibilității închiderii totale a unghiului și producerii unui atac acut de glaucom. Din această cauză vom executa o dilatare parțială a pupilei, de obicei în sectorul superior și în sectorul inferior, lăsând nealterat drenajul în părțile laterale.

Tehnică

1. Se umezește cu fenilefrină un ligaret de vată pe care-l vom aplica pe conjunctiva perilimbică inferioară 15-20 secunde în timp ce pacientul este rugat să privească în sus iar noi tragem de pleoapa inferioară în jos. Folosind un alt ligaret umezit în substanță rugăm pacientul să privească în jos, iar noi tragem de pleoapa superioară în sus pentru a aplica ligaretul perilimbic la ora 12. Îmbibarea ligaretului nu trebuie să fie excesivă pentru ca surplusul de substanță să nu fie antrenat de lacrimi și să determine o dilatare totală a pupilei. Vom monitoriza pacientul timp de 15 minute și eventual, dacă este necesar vom repeta procedeul.

2. Folosim o hârtie Whatman umezită pe primii 5 mm în fenilefrină 2.5% sau epinefrină 1% și o suspendăm de pleoapa inferioară în dreptul limbului la ora 6. Vom ține 30 secunde pentru fenilefrină și 1 minut pentru epinefrină.

Adminstrarea picăturilor de către pacient la domiciliu

Vom sfătui pacientul să-și spele mâinile și să verifice eticheta flaconului înainte de procedură. Pacientul se va așeza pe un scaun în fața unei oglinzi și va apleca capul ușor spre spate și de partea opusă ochiului de instilat. Cu mâna stângă va trage în jos pleoapa inferioară pentru a deschide fundul de sac conjunctival, iar cu mâna dreaptă va picura din flacon.

APLICAREA UNGUENTELOR ÎN SACUL CONJUNCTIVAL

O serie de substanțe pot fi aplicate sub formă de unguente în scop terapeutic direct pe suprafața conjunctivală. Dintre cele mai utilizate amintim: antibiotice, antivirale, lacrimi artificiale, antiinflamatorii etc.

Tehnică

Verificăm elicheta tubului pentru a ne asigura dacă este medicamentul dorit și dacă este în perioada de garanție.

Pacientul este plasat în poziție culcată sau șezândă, cu capul în ușoară hiperextensie. Dacă este anxios, este bine să instilăm la început o picătură de anestezic de suprafață, după care așteptăm 3-5 minute și apoi vom introduce unguentul în sacul conjunctival.

Rugăm pacientul să se uite în sus, iar noi ciupim pleoapa inferioară de mijlocul ei trăgând-o puțin spre înafară. În fundul de sac astfel deschis, vom aplica unguentul pe o lungime de 1-2 centimetri. Eliberăm apoi pleoapa lent și solicităm pacientului să-și mențină fanta palpebrală închisă câteva minute.

Precauții

- ♦ atenție la contraindicațiile individuale ale medicamentelor;
- ♦ nu trebuie pus prea mult unguent pentru a nu face dificilă deschiderea ulterioară a pleoapelor;
- ♦ când tragem pleoapa superioară peste cea inferioară trebuie avut grijă să nu suprapunem pleoapele deoarece ciliile pleoapei inferioare prinși sub pleoapa superioară pot determina eroziuni corneene.

Aplicarea unguentelor conjunctivale de către pacient la domiciliu

În fața oglinzii, pacientul va lăsa ușor capul pe spate și de partea opusă ochiului de aplicat. Apoi trage cu mâna stângă pleoapa inferioară în jos și cu mâna dreaptă presează tubul cu unguent. O altă manieră este de a aplica pe degetul arătător al mâinii drepte unguentul pe care apoi îl va depune în fundul de sac inferior.

Aplicarea unguentelor pe marginea pleoapelor

Aplicarea unguentelor pe marginea pleoapelor constituie modalitatea terapeutică cea mai utilizată în majoritatea bolilor palpebrale. Unguentele aplicate pe marginea ciliară se comportă ca rezervoare, oferind, prin topire lentă, niveluri de concentrație crescute timp mai îndelungat. De asemenea tehnica este indicată pacienților cu inabilități de manualitate.

Tehnică

Vom aplica unguentul pe indexul mâinii drepte sau pe un bețișor cu vată în vârf; apoi pe pleoapa închisă se va aplica din unghiul intern spre cel extern, lăsând eventual un mic surplus la nivelul cantusului extern.

PANSAMANTELE OCULARE

Clasificare: ocluzive, compresive, uscate, umede, directe.

Indicații

Pansamentele ocluzive sunt indicate în foarte multe circumstanțe: boli ale polului anterior, postoperator, după traumatisme oculare, paliativ în keratita lagofthalmică, terapie ocluzivă în ambliopie.

Pansamentele compresive sunt indicate în: hemoragii oculare, soluții de continuitate oculară, atafamii postoperatorii persistente etc.

Pansamentele uscate sunt cele mai folosite. Pansamentele umede se aplică în cazul contuziilor, arsurilor palpebrale, sau după injecțiile oculare. Mai rar se aplică pansamente umezite cu dezinfectanți (rivanol, dakin etc) sau antibiotice pe leziuni cutanate superficiale suprainfectate.

Tehnică

Așezăm pacientul în poziție șezândă și-l rugăm să lase ușor capul pe spate și să închidă ochii. Vom șterge tegumentele palpebrale și periculare cu un tampon de vată cu alcool pentru dezinfecție și pentru a degresa pielea în ideea unei aderenței mai bune

a leucoplastului. Aplicăm apoi, după cum globul ocular este normal situat în orbită sau enoftalm, unul sau mai multe pansamente oculare ovale, peste care trecem o bandă de leucoplast oblic din regiunea supero-internă sprâncenară până spre lobul urechii (fig.XI.2).

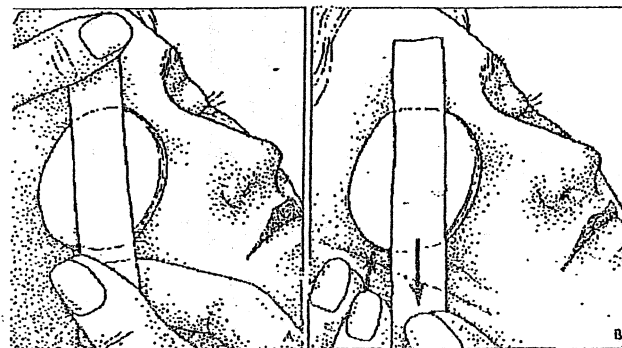


Fig.XI.2. Tehnica pansamentelor oculare

Pansamentele directe cu aceleași indicații ca și cele ocluzive, ele însă nu folosesc pernuțe de vată ci numai leucoplast aplicat direct pe piele. Pentru aplicarea unui astfel de pansament rugăm pacientul să închidă ochii. Pe pielea pleoapei superioare se pun două benzi orizontale, suprapuse de leucoplast. O a treia bandă de leucoplast se pune vertical plecând de pe suprafața benzilor orizontale și ajungând până la pleoapa inferioară.

Pansamentul compresiv necesită mai multe pernuțe cu vată și aplicarea mai multor benzi de leucoplast în diagonală (una dreaptă și altele puțin mai laterale, ușor curbate cu concavitatea spre cea centrală). Dacă este nevoie de o compresie mai mare se poate trage peste leucoplast o față în diagonală peste cap.

Contraindicații

Pansamentele ocluzive nu vor fi menținute timp îndelungat, ci numai până la epitelizarea corneei, pentru a permite ochiului propria sa igienă prin lăcrimare și clipit.

Atenție la alergiile ce pot apare la leucoplast.

EXTRAGEREA CORPILOR STRĂINI CORNEENI

Corpii străini corneeni determină simptome variate incluzând durere, senzație de corp străin, fotofobie, scăderea vederii, blefarospasm, lăcrimare. Rareori putem avea surpriza unui corp străin cornean asimptomatic.

Vom face o anamneză detaliată privind natura corpului străin, circumstanțele accidentului și mecanismul producerii. Cei mai frecvenți corpi străini provin de la sudură, polizor, așchiere, lovitură metal pe metal. Pacientul va fi examinat la lampa cu fantă pentru a stabili localizarea corpului străin și pentru a depista eventuale leziuni asociate ale altor structuri oculare. De obicei corpii străini corneeni se opresc în membrana Bowman, datorită consistenței ei crescute.

Atunci când suspectăm o plagă penetrantă a globului ocular vom efectua testul Goldel precum și investigații paraclinice adecvate (radiografii, tomografie axială computerizată, ecografii oculare).

Tehnică

Instilăm un anestezic de suprafață în fundul de sac conjunctival pentru a reduce clipitul reflex.

Detașarea prin irigație: rugăm pacientul să lase capul pe spate, ridicăm pleoapa superioară și aplicăm cu seringă un jet de soluție salină la baza corpului străin. Dacă acesta se detașează în fundul de sac conjunctival, îl vom recupera cu ajutorul unui bețișor cu vală în vârf. Dacă nu se detașează trecem la etapa următoare.

Detașarea cu ajutorul unui ac de corp străin: așezăm pacientul la biomicroscop și-l sfătuim să fixeze cu ochiul congener testul luminos al aparatului în poziția favorabilă expunerii centrale a corpului străin (fig.XI.3).

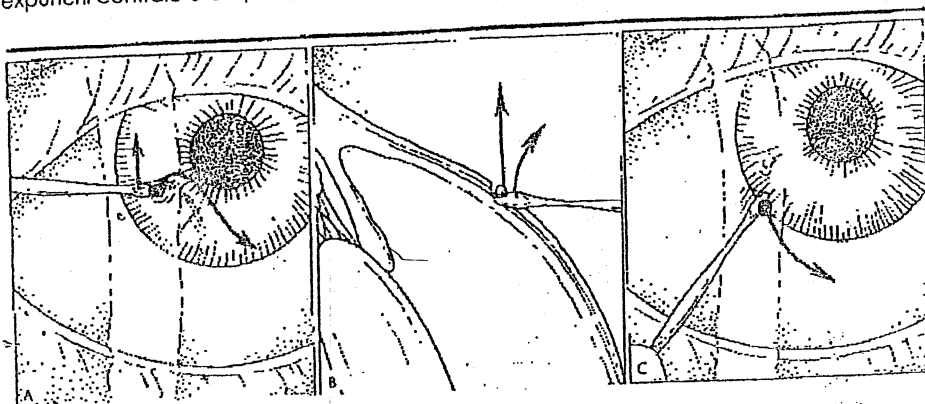


Fig.XI.3. Tehnica extracției corpurilor străine corneeni cu ajutorul acului de corp străin

Cu mâna dominantă se ia acul de corp străin. Sprijinim cotul pe un suport, sau degetele 4 și 5 pe regiunea zigomatică a pacientului. Putem să fixăm pleoapele cu mâna nedominantă, sau mai indicat să beneficiem de ajutorul unui asistent. Plasând lumina aparatului tangențial, se introduce vârful acului sub corpul străin și se detașează prin mișcări de lateralitate. După corpii străini metalici rămân de obicei zone de rugină care sunt greu de curățat. Pentru curățirea acestor zone se pot folosi freze speciale care polisează foarte fin suprafața cu rugină a craterului.

Mulți din corpii străini ajung pe corneea fierbinți sau incandescenti, motiv pentru care corneea adiacentă prezintă un grad variat de edem și este mai fragilă. De asemenea, cu cât pacienții se adresează mai târziu medicului, cu atât zona de edem este mai mare și pot apărea reacții uveale de diferite grade.

După detașarea corpului străin se vor administra coliruri cu antibiotice, cicatrizante, eventual atropină și antiinflamatorii nesteroidiene (dacă există reacție uveală). Se aplică un pansament ocluziv și se examinează pacientul zilnic până la reepitelizarea completă a zonei.

Complicații:

- suprainfecția bacteriană sau fungică (atenție la traumatismele cu fragmente vegetale);
- reacția uveală de diverse grade;
- descemetocel sau perforația globului ocular. Pacientul acuză durere lancinantă

iar examenul obiectiv relevă micșorarea profunzimii camerelor anterioare până la dispariție și eventual scurgerea umorilor apoase prin perforație. În acest caz se recomandă instilații frecvente cu antibiotice și atropină, pansament ocluziv și urmărire zilnică. Atunci când perforația este mai mare se poate acoperi cu un adeziv (cianoacrilat sau Tisucol) sau se practică keratoplastie în scop tectonic.

Corpii străini penetranți, inclayați în corneea trebuie extrași în sala de operație cu multiple precauții.

EXTRAGEREA CORPILOR STRĂINI CONJUNCTIVALI

Corpii străini se observă relativ ușor pe fondul alb al sclerei sau pe suprafața conjunctivei, localizarea cea mai frecventă fiind pe conjunctiva palpebrală superioară.

Pentru depistarea corpurilor străini este necesară eversia simplă sau dublă a pleoapei superioare. Uneori corpul străin se ascunde într-un fald al conjunctivei sau într-o colecție de mucus, de aceea este bine ca după eversia pleoapei să se curețe suprafața conjunctivei cu un bețișor cu vală (fig.XI.4).

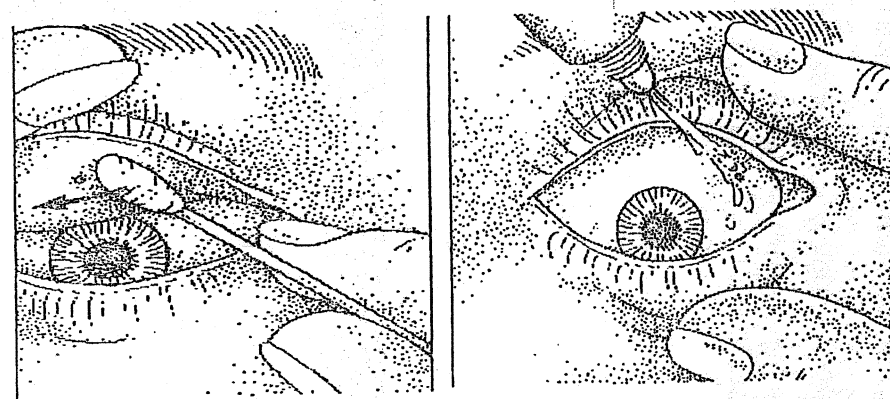


Fig.XI.4. Tehnica detașării corpurilor străini conjunctivali cu bețișorul cu vală și prin spălătură cu ser fiziologic

La examenul conjunctivei (cu lupa sau la biomicroscop), se stabilește localizarea, numărul, forma și gradul de inclavare a corpurilor străini după care detașarea se poate face prin spălătură conjunctivală; cu un bețișor cu vală, ac de corp străin sau pensă.

Anestezia locală este indicată numai atunci când durerea și blefarospasmul sunt foarte intense. Se impune o examinare corectă și completă care să permită extragerea tuturor corpurilor străini (conjunctivali, corneeni etc.)

Tehnica de detașare a corpurilor străini conjunctivali este identică cu cea pentru corpii străini corneeni.

După extragerea corpurilor străini se recomandă administrarea locală de antibiotice (coliruri sau unguente), cicloplegice (atunci când leziunile corneene sunt importante) și, eventual aplicarea unui pansament ocluziv.

EVERSAREA PLEOAPEI SUPERIOARE

Indicații

Întoarcerea pleoapei superioare se efectuează când trebuie să examinăm conjunctiva pleoapei superioare. Cele mai frecvente circumstanțe sunt: corp străin conjunctival sau senzație de corp străin, conjunctivită primăvăratică, conjunctivită gigantopapilară, fitarea și urmărirea toleranței lentilelor de contact etc.

Tehnică

Pentru întoarcerea pleoapei superioare se pot folosi: degetele, bețișor cu vală în vârf, depărtător Desmarres (fig. XI.5).

Când pacientul este anxios vom face o anestezie de suprafață prin instilații conjunctivale timp de 3-5 minute.

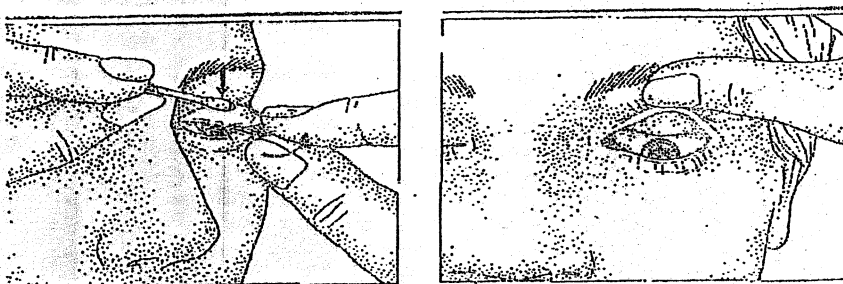
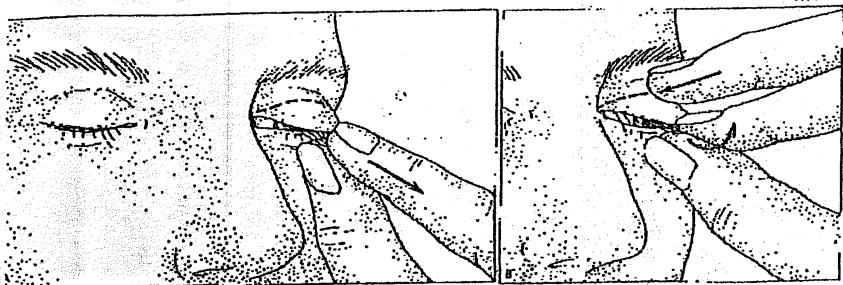


Fig.XI.5. Tehnica eversării pleoapei superioare

Pacientul așezat pe scaun în fața biomicroscopului este rugat să lase puțin capul pe spate și să privească în jos. Vom prinde între degetul mare și arătător genele pleoapei superioare trăgându-le în jos și în afară. Apoi cu degetul mijlociu al aceleiași mâini (degetul mare al celeilalte mâini, bețșor cu vată în vârf, depărtător Desmarres) apăsăm în plul de flexie al pleoapei în jos în timp ce simultan ridicăm genele în sus. Când genele sunt scurte vom prinde ușor pielea marginii ciliare a pleoapei. După examinare revenirea pleoapei în poziție normală se produce spontan prin reflexul de clipit, în caz contrar împingem cu degetele marginea ciliară a tarsului în jos.

Uneori este necesară examinarea conjunctivei palpebrale posterioare (corpi străini conjunctivali, irigație conjunctivală). Pentru aceasta vom practica dubla pliere a pleoapei superioare. În acest caz se utilizează un depărtător Desmarres cu care vom întoarce pleoapa superioară, după care se depărtează Desmarres-ul spre anterior descoperind astfel conjunctiva palpebrală posterioară și fundul de sac conjunctival superior. O altă metodă constă în eversarea cu degetele a pleoapei superioare după care vom aplica depărtătorul Desmarres și vom ridica cu totul pleoapa superioară etalând fundul de sac conjunctival superior.

SPĂLĂTURA SAU IRIGAREA CONJUNCTIVALĂ

Indicații

Cele mai frecvente indicații sunt: tratamentul arsurilor chimice, corpi străini conjunctivali, eliminarea secrețiilor mucoase și mucopurulente abundente, spălarea excesului de substanță vâscoasă după aplicarea lentilei Goldmann (sau similare). Spălăturile în cazul arsurilor chimice trebuie făcute cât mai curând după accident. Se utilizează serul fiziologic, soluția Ringer, soluția salină balansată (BSS), glucoză, chiar apă

potabilă, dar în nici un caz substanțe neutralizante care nu pot fi dozate corect și determină leziuni mai importante.

Tehnică

Pacientul așezat pe scaun cu capul lăsat pe spate sau culcat pe canapea va înclina ușor capul de partea ochiului afectat pentru ca soluțiile utilizate să se scurgă temporal și pentru a nu reflua spre ochiul congener.

Se vor instila câteva picături de anestezic atât pentru diminuarea durerii cât și pentru limitarea reflexului de clipit.

Se plasează temporal o țaviță renală sau un câmp pentru a absorbi lichidul de spălătură.

Rugăm pacientul să privească în sus și noi, trăgând de pleoapa inferioară în jos deschidem fundul de sac inferior executând în același timp spălătura cu ajutorul unui flacon sau a unei seringi cu canulă. Apoi rugăm pacientul să privească în jos și întoarcem pleoapa superioară după care efectuăm irigația continuă în jet a conjunctivei. În aceeași manieră rugăm pacientul să privească la dreapta și apoi la stânga pentru a etala conjunctiva nazală și temporală.

În cazul arsurilor grave se vor folosi mai multe flacoane de lichid, irigând continuu timp de 15-30 minute și repetând procedura în timpul primelor ore de la accident. În pauze vom determina pH-ul conjunctival cu ajutorul unor benzi de hârtie specială. Irigația închează numai după ce se constată o neutralizare a pH-ului conjunctival.

Dacă irigația durează mai mult timp se poate utiliza o pungă sau un flacon de soluție și un tub de la un perfuzor prin care modulăm un jet continuu de soluție.

TESTUL SCHIRMER

Testul Schirmer determină cantitativ secreția lacrimală. Testul este folosit în stabilirea diagnosticului unor maladii când este coroborat cu datele oferite de alte teste și cu o anamneză atentă.

Există trei variante ale testului Schirmer:

1. testul Schirmer I măsoară secreția bazală și reflexă;
2. testul secreției bazale (cu anestezia prealabilă a conjunctivei);
3. testul Schirmer II măsoară secreția reflexă (anestezia conjunctivală + iritarea mucoasei nazale).

Indicații

Testele se recomandă când suspectăm hiposecreție lacrimală de diverse etiologii. Mai rar sunt utilizate la pacienți cu lăcrimare excesivă datorită unor iritații oculare.

Tehnică

Testul Schirmer se practică înaintea aplanotonometriei sau altor proceduri care irită corneea.

Testele utilizează benzi lipizate de hârtie de filtru Whatman Nr. 41 care au dimensiunile de 5 x 40 mm. Testele sunt livrate în pungi sterile cu două benzi notate cu R (dreapta) și L (stânga). Fiecare bandă are un capăt rotunjit de 5 mm, separat prin formă sau printr-o dungă colorată transversală, ce indică segmentul care trebuie pliat și introdus în sacul conjunctival. Restul benzii este marcat în milimetri pentru a putea măsura rapid zona umezată de lacrimi.

Pacientul este comod așezat pe scaun într-o cameră cu lumină redusă. Vom lua hârtia notată cu R, îi pliem capătul nemarcat și apoi tragem de marginea pleoapei inferioare agățând banda pliată în treimea externă a pleoapei (fig.XI.6). Același lucru îl facem cu banda L pentru ochiul stâng. Din acest moment începem cronometrarea, care va dura 5 minute. Pacientul rămâne cu ochii deschiși și poate clipi liber, sau dacă suportă mai greu va închide încet pleoapele pe toată durata testului. La sfârșitul celor 5 minute citim zona umezată și scoatem benzile de hârtie din sacul conjunctival.

În cazul testării secreției bazale se face inițial o anestezie conjunctivală prin instilații timp de 3-5 minute, apoi procedura decurge identic cu cea descrisă mai sus.

Pentru testul Schirmer II se efectuează procedura separat pentru fiecare ochi. Se practică anestezia conjunctivei, se agață benzile de hârtie pe marginea pleoapei și se începe cronometrarea. Imediat cu un bețișor cu vală în capăt irităm nariņa ipsilaterală timp de 10-15 secunde. După 2 minute citim lungimea umețată a benzii.

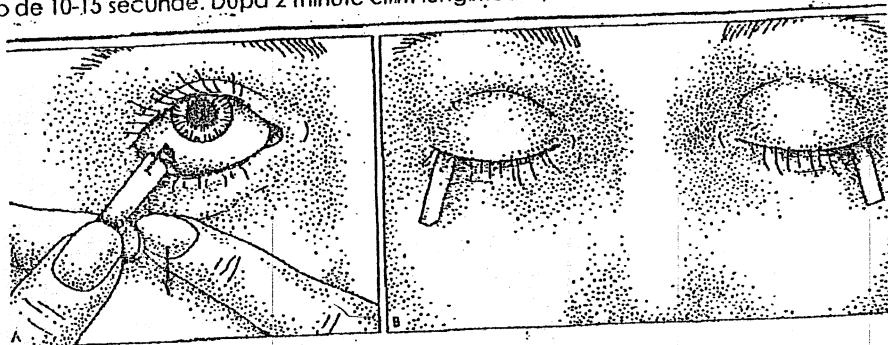


Fig. XI.6. Testul Schirmer

Interpretare

La normal se umețează 10-30 mm din banda de hârtie pentru testele Schirmer I și testul secreției bazale. Valorile cuprinse între 5-10 mm se situează în zona de suspiciune și testele vor fi repetate. Dacă umețarea a fost sub 5 mm se consideră testul pozitiv sugerând hiposecreția lacrimală.

Dacă testul Schirmer I este pozitiv nu mai este necesar să efectuăm testul secreției bazale. Dacă la testul Schirmer I hârtia s-a umețat mai mult de 10 mm, se poate face testul secreției bazale pentru a determina care este componenta reflexă și care este cea bazală. Testul Schirmer I normal asociat cu testul anormal al secreției bazale este sugestiv pentru o keratoconjunctivită sicca sau pseudoepiforă.

Testul Schirmer II este considerat normal la valori de peste 15 mm în 2 minute. Ar trebui să existe o diferență evidentă între testul Schirmer II și testul secreției bazale dacă reflexele secretorii sunt normale.

Rezultatele testelor prezentate sunt heterogene și nu sunt perfect reproducibile, ceea ce sugerează necesitatea stabilirii diagnosticelor pe baza coroborării datelor oferite de examene clinice și paraclinice variate.

PALPAREA SACULUI LACRIMAL

Indicații

Palparea sacului lacrimal se recomandă în evaluarea obstrucției căilor de excreție lacrimale (puncte lacrimale, canaliculi lacrimali, sac lacrimal, canal lacrimo-nazal) de diverse etiologii.

Tehnică

Pacientul stă culcat sau în poziție șezândă, regiunea cantusului intern este bine luminată, iar examinatorul apasă cu degetul sau cu ajutorul unui bețișor cu vală extern de cantusul medial, executând un ușor masaj. Se urmărește dacă prin punctele lacrimale refluează mucus, puroi, sânge etc.

Interpretare

Refluarea de mucus sau de puroi certifică obstrucția cu sau fără infecție a canalului lacrimo-nazal. Prezența fenomenelor inflamatorii locale acute sugerează

diagnosticul de dacriocistită acută. Confirmarea o vom avea după irigarea și eventual cateterismul căilor lacrimale.

IRIGAREA ȘI CATETERIZAREA CĂILOR LACRIMALE

Indicații

Irigarea căilor lacrimale este indicată în prezența epiforei continue sau intermitente, datorită unui blocaj organic sau funcțional al canalului lacrimo-nazal. Dilatarea și irigarea căilor de excreție a lacrimilor va defini, de multe ori, natura obstacolului. Uneori procedura determină dezobstruarea căilor, câpătând valoare terapeutică.

Irigarea căilor lacrimale se poate efectua în mod profilactic înaintea intervențiilor chirurgicale oculare pentru aseptizarea acestor posibile rezervoare de germeni.

Tehnică

Instrumentele necesare sunt: dilatator al punctului lacrimal, sonde Bowman, canulă de irigație lacrimală, seringă. Dilatatorul este un instrument metalic, tronconic la vârf, care pătrunde în punctul lacrimal (care are un diametru mai mic decât canaliculul lacrimal) și-l dilată datorită suportului elastic din jurul ostiului. Sondele Bowman sunt calibrate cu diverse diametre și sunt utilizate la cateterizarea și dilatarea căilor lacrimale. Canula de irigație are o formă specială, fiind tronconică la vârf sau având un traseu inițial de 1 cm cu calibrul mai mic decât restul canulei pentru a favoriza elanșarea și a evita refluearea lichidului de irigație pe lângă corpul canulei la nivelul punctului lacrimal.

Pacientul este culcat sau așezat pe un scaun, cu capul ușor aplecat pe spate. Se instilează anestezic în fundul de sac conjunctival inferior în mod repetat timp de 3-5 minute și se irigă conjunctiva pentru îndepărtarea secrețiilor (fig. XI.7). Se execută dezinfectia tegumentelor palpebrale cu alcool iodat sau betadină.

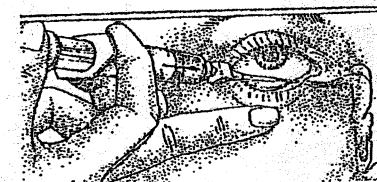
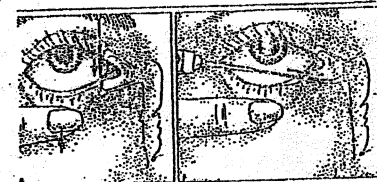


Fig. XI.7. Irigarea căilor lacrimale

Cu policele mâinii nedominante tracționăm de pleoapă temporal pentru a expune punctul lacrimal. Cu mânia dominantă vom manevra pe rând instrumentele descrise mai sus. La început se realizează o dilatare a punctului lacrimal introducând dilatorul în poziție verticală și perpendicular pe marginea ciliară a pleoapei aproximativ 2mm. Apoi se introduce canula specială și se irigă căile lacrimale cu ser fiziologic, soluții dezinfectante sau chiar antibiotice. Când căile sunt permeabile pacientul va simți lichidul de irigație în gât. Când căile nu sunt permeabile se efectuează cateterismul lor atent cu ajutorul sondelor Bowman, începând cu diametrele mai mici și încheind cu cele mai mari. Când executăm cateterismul vom ține seama de anatomia căilor lacrimale adaptată la dimensiunile faciale ale pacientului. Se introduce sonda vertical 2 mm, apoi se orientează orizontal, paralel cu marginea ciliară a pleoapei pe o lungime de circa 10 mm până simțim că am atins peretele osos al aripei nasului. În acest moment înflectăm sonda în jos, înăuntru și îndărăt pentru a cateteriza canalul lacrimo-nazal. Dacă la spătătură lichidul refluează prin celălalt canalicul, vom bloca punctul lacrimal superior și vom crește presiunea de irigare (fără a forța excesiv), tentând astfel dezobstrucția căilor.

Interpretare

Atunci când căile sunt permeabile, pacientul va simți lichidul de irigație în gât.

Dacă este nevoie de o presiune crescută pentru a iriga, înseamnă că există un blocaj parțial și atunci vom proceda la cateterismul căilor.

În situația când lichidul refluează prin punctul lacrimal opus, înseamnă că există un obstacol pe traiectul canalului lacrimo-nazal.

Refluarea lichidului pe lângă canulă semnifică obstrucția canalului lacrimal respectiv.

Complicații

Disconfortul și durerea sunt prezente la mulți pacienți. Trebuie explicate înainte de procedură toate inconvenientele și efectuată o anestezie locală topică cât mai bună.

Manipularea incorectă a instrumentelor poate crea căi false, moment în care pacientul acuză o durere vie, iar prin canalicul se scurge sânge proaspăt. Se va lampona și pansa compresiv pentru câteva ore, iar pacientul va fi chemat peste câteva zile pentru reluarea procedurii. Pericolul creerii de căi false există mai ales în prezența inflamației, care infiltrează țesuturile schimbând reperele anatomice normale cunoscute și modificând rezistența.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. American Academy of Ophthalmology: *Basic and Clinical Science Course*, 1997 - 1998
2. Casser L., Fingeret M., Woodcome H. T.: *Atlas of primary eyecare procedures*, Second Edition, Appleton and Lange, 1997
3. Cernea P.: *Tratat de Oftalmologie*, Editura Medicală, București, 1997
4. Chiselijă D., Bogdănici C., Rusu V., Brănișteanu D.: *Refracția oculară*, Litografia U. M. F., 1995
5. Chiselijă D.: *Oftalmologie Generală*, Editura Dosoftei, 1997
6. Grehn F., Leydhecker W.: *Augen-heilkunde*, Springer, 1995
7. Kanski K. J.: *Clinical Ophthalmology*, IV-th edition, Butterworth Heineman, 1998
8. Newell W. F.: *Ophthalmology Principles and Concepts*, VII-th edition, Mosby, 1992
9. Noorden G. K.: *Binocular vision and ocular motility*, V-th edition, Mosby, 1996
10. Olteanu M.: *Tratat de Oftalmologie*, Editura Medicală, vol. 1, 1989
11. Podos M. S., Zanoff M.: *Textbook of Ophthalmology*, Mosby, 1994
12. Pouliquen Y.: *Précis D'ophtalmologie*, Masson, 1984
13. Shields M. B., Wilkins W. L.: *Textbook of glaucoma*, IV-th edition, 1998
14. Stamper R. L.: *Ophthalmic Medical Assisting, An Independent Study Course*, American Academy of Ophthalmology, 1991
15. Vaughan D., Asbury T., Tabbara F. K.: *General Ophthalmology*, XIV-th edition, Middle East Edition, Norwalk, Appleton and Lange, 1995
16. Walsh T. J.: *Visual Fields, Examination and Interpretation*, Second Edition, American Academy of Ophthalmology, 1996

